ZEEVAARTKUNDIGE TAFELS

VOORZIEN VAN EENE

KORTE VERKLARING VAN HARE INRICHTING EN HAAR GEBRUIK

UITGEGEVEN

OP LAST VAN HET DEPARTEMENT VAN MARINE

BEWERKT DOOR

P. HAVERKAMP,

LUITENANT TER ZEE DER EERSTE KLASSE,
BELAST MET HET ONDERWIJS IN DE THEORETISCHE ZEEVAARTKUNDE
AAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VOOR DE MARINE
TE WILLEMSOORD.





TWEEDE DEEL.

'S GRAVENHAGE — DEPARTEMENT VAN MARINE — 1918.

GEDRUKT TER ALGEMEENE LANDSDRUKKERIJ.

VOORBERICHT.

Van de in Deel II voorkomende tafels werden opnieuw- of herbecijferd de tafels XXXII, XXXVI, XLII, XLVI, XLIX*a* en *b*, L, LII en LIII (de laatstgenoemde langs grafischen weg).

Tafel XXX werd verkregen door onderlinge vergelijking van de 5 decimalige tafels van GONGGRIJP, met de 7 decimalige tafels die voorkomen in resp. *Schatkamer ofte Konst der Stuurlieden* van KLAAS DE VRIES (onder toezicht van B. J. DOUWES, 1781), *Grondbeginsels der Stuurmanskunst* van PYBO STEENSTRA en JACOB FLORIJN (1816) en Tafelen der Logarithmen, alsmede der Sinussen, Tangenten en Secanten ten dienste der Latijnsche Scholen en andere Collegiën (Amsterdam, Weduwe GERARD HULST VAN KEULEN, 1828).

Tafel XXXI kon slechts aan onderlinge vergelijking van de drie laatstgenoemde werken worden ontleend.

De tafels XXXIII t/m XXXV, XXXVII, XXXIX t/m XLI, XLIII en XLIV werden ontleend aan den 3^{den} druk van BROUWER'S Tafels. Daarbij werd tafel XLIII uitgebreid tot 30° declinatie en 72° breedte.

Tafel XXXVIII is gedeeltelijk ontleend aan BROUWER'S Tafels, gedeeltelijk aan tafels, die door het Duitsche Departement van Marine worden uitgegeven.

Tafel XLV komt voor in een door het Amerikaansche Departement van Marine uitgegeven werk.

De tafels XLVII en XLVIII zijn ontleend aan den 2^{den} druk van de door het Departement van Marine uitgegeven Hydrografische Tafels, terwijl de opgaven, die vervat zijn in tafel LI, door de Afdeeling Hydrografie werden verstrekt.

Becijfering, herbecijfering en correctie vond op de in het voorbericht van Deel I genoemde wijze plaats.

Op blz. 144 komt een lijst van verbeteringen voor.

Bij het onderzoek naar de nauwkeurigheid van de A. B. C. tafels is gebleken, dat eenige bladzijden van tafel XII gewijzigd moeten worden. Men treft deze los achterin aan. Men kan de te vervangen pagina's langs de zwarte lijn afsnijden en de losse bladen ter plaatse inplakken.

Bij de exemplaren van Deel I die nog ongebonden zijn, zal getracht worden de vervanging bij het binden te doen plaats vinden.

Mijn mede-corrector, den heer G. C. DIBBETZ jr., breng ik gaarne mijn dank voor de wijze, waarop hij zijn medewerking verleende.

Ten slotte betuig ik mijn bijzonderen dank aan den heer J. VAN ROON, dien ik steeds bereid vond mij bij de bewerking van de Verklaring enz. van de Tafels ter zijde te staan.

WILLEMSOORD, *September 1918.*

De Luitenant ter zee der 1ste klasse,

P. HAVERKAMP.

INHOUD.

WISKUNDIGE TAFELEN.

Natuurlijke tangens en cotangens.

′	0°		1°		2°		3°		4°		′
	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	
0	0,00000	oneindig	0,01746	57,28996	0,03492	28,63625	0,05241	19,08114	0,06993	14,30067	60
1	,00029	3437,74667	,01775	56,35059	,03521	28,39940	,05270	18,97552	,07022	14,24113	59
2	,00058	1718,87319	,01804	55,44152	,03550	28,16642	,05299	18,87107	,07051	14,18209	58
3	,00087	1145,91530	,01833	54,56130	,03579	27,93723	,05328	18,76775	,07080	14,12354	57
4	,00116	859,43630	,01862	53,70859	,03609	27,71174	,05357	18,66556	,07110	14,06546	56
5	,00145	687,54887	,01891	52,88211	,03638	27,48985	,05387	18,56447	,07139	14,00786	55
6	0,00175	572,95721	0,01920	52,08067	0,03667	27,27149	0,05416	18,46447	0,07168	13,95072	54
7	,00204	491,10600	,01949	51,30316	,03696	27,05656	,05445	18,36554	,07197	13,89405	53
8	,00233	429,71757	,01978	50,54851	,03725	26,84498	,05474	18,26765	,07227	13,83783	52
9	,00262	381,97099	,02007	49,81573	,03754	26,63669	,05503	18,17081	,07256	13,78206	51
10	,00291	343,77371	,02036	49,10388	,03783	26,43160	,05533	18,07498	,07285	13,72674	50
11	0,00320	312,52137	0,02066	48,41208	0,03812	26,22964	0,05562	17,98015	0,07314	13,67186	49
12	,00349	286,47773	,02095	47,73950	,03842	26,03074	,05591	17,88631	,07344	13,61741	48
13	,00378	264,44080	,02124	47,08534	,03871	25,83482	,05620	17,79344	,07373	13,56339	47
14	,00407	245,55198	,02153	46,44886	,03900	25,64183	,05649	17,70153	,07402	13,50980	46
15	,00436	229,18166	,02182	45,82935	,03929	25,45170	,05678	17,61056	,07431	13,45663	45
16	0,00465	214,85762	0,02211	45,22614	0,03958	25,26436	0,05708	17,52052	0,07461	13,40387	44
17	,00495	202,21875	,02240	44,63860	,03987	25,07976	,05737	17,43139	,07490	13,35152	43
18	,00524	190,98419	,02269	44,06611	,04016	24,89783	,05766	17,34315	,07519	13,29957	42
19	,00553	180,93220	,02298	43,50812	,04046	24,71851	,05795	17,25581	,07548	13,24803	41
20	,00582	171,88540	,02328	42,96408	,04075	24,54176	,05824	17,16934	,07578	13,19688	40
21	0,00611	163,70019	0,02357	42,43346	0,04104	24,36751	0,05854	17,08372	0,07607	13,14613	39
22	,00640	156,25908	,02386	41,91579	,04133	24,19571	,05883	16,99896	,07636	13,09576	38
23	,00669	149,46502	,02415	41,41059	,04162	24,02632	,05912	16,91503	,07665	13,04577	37
24	,00698	143,23712	,02444	40,91741	,04191	23,85928	,05941	16,83191	,07695	12,99616	36
25	,00727	137,50745	,02473	40,43584	,04220	23,69454	,05970	16,74961	,07724	12,94692	35
26	0,00756	132,21851	0,02502	39,96546	0,04250	23,53205	0,05999	16,66811	0,07753	12,89806	34
27	,00785	127,32134	,02531	39,50589	,04279	23,37178	,06029	16,58740	,07782	12,84956	33
28	,00815	122,77396	,02560	39,05677	,04308	23,21367	,06058	16,50746	,07812	12,80142	32
29	,00844	118,54018	,02589	38,61774	,04337	23,05768	,06087	16,42828	,07841	12,75363	31
30	,00873	114,58865	,02619	38,18846	,04366	22,90377	,06116	16,34986	,07870	12,70620	30
31	0,00902	110,89205	0,02648	37,76861	0,04395	22,75189	0,06145	16,27217	0,07899	12,65912	29
32	,00931	107,42648	,02677	37,35789	,04424	22,60201	,06175	16,19523	,07929	12,61239	28
33	,00960	104,17094	,02706	36,95600	,04454	22,45410	,06204	16,11900	,07958	12,56600	27
34	,00989	101,10690	,02735	36,56266	,04483	22,30810	,06233	16,04348	,07987	12,51994	26
35	,01018	98,21794	,02764	36,17760	,04512	22,16398	,06262	15,96867	,08017	12,47422	25
36	0,01047	95,48948	0,02793	35,80055	0,04541	22,02171	0,06291	15,89454	0,08046	12,42883	24
37	,01076	92,90849	,02822	35,43128	,04570	21,88125	,06321	15,82110	,08075	12,38377	23
38	,01105	90,46334	,02851	35,06955	,04599	21,74257	,06350	15,74834	,08104	12,33903	22
39	,01135	88,14357	,02881	34,71512	,04628	21,60563	,06379	15,67623	,08134	12,29461	21
40	,01164	85,93979	,02910	34,36777	,04658	21,47040	,06408	15,60478	,08163	12,25051	20
41	0,01193	83,84351	0,02939	34,02730	0,04687	21,33685	0,06438	15,53398	0,08192	12,20672	19
42	,01222	81,84704	,02968	33,69351	,04716	21,20495	,06467	15,46381	,08221	12,16324	18
43	,01251	79,94343	,02997	33,36619	,04745	21,07466	,06496	15,39428	,08251	12,12006	17
44	,01280	78,12634	,03026	33,04517	,04774	20,94597	,06525	15,32536	,08280	12,07719	16
45	,01309	76,39001	,03055	32,73026	,04803	20,81883	,06554	15,25705	,08309	12,03462	15
46	0,01338	74,72917	0,03084	32,42129	0,04833	20,69322	0,06584	15,18935	0,08339	11,99235	14
47	,01367	73,13899	,03114	32,11810	,04862	20,56911	,06613	15,12224	,08368	11,95037	13
48	,01396	71,61507	,03143	31,82052	,04891	20,44649	,06642	15,05572	,08397	11,90868	12
49	,01425	70,15335	,03172	31,52839	,04920	20,32531	,06671	14,98978	,08427	11,86728	11
50	,01455	68,75009	,03201	31,24158	,04949	20,20555	,06700	14,92442	,08456	11,82617	10
51	0,01484	67,40185	0,03230	30,95993	0,04978	20,08720	0,06730	14,85962	0,08485	11,78533	9
52	,01513	66,10547	,03259	30,68331	,05007	19,97022	,06759	14,79537	,08514	11,74478	8
53	,01542	64,85801	,03288	30,41158	,05037	19,85459	,06788	14,73168	,08544	11,70450	7
54	,01571	63,65674	,03317	30,14462	,05066	19,74029	,06817	14,66853	,08573	11,66450	6
55	,01600	62,49915	,03346	29,88230	,05095	19,62730	,06847	14,60592	,08602	11,62476	5
56	0,01629	61,38291	0,03376	29,62450	0,05124	19,51558	0,06876	14,54383	0,08632	11,58529	4
57	,01658	60,30582	,03405	29,37111	,05153	19,40513	,06905	14,48227	,08661	11,54609	3
58	,01687	59,26587	,03434	29,12200	,05182	19,29592	,06934	14,42123	,08690	11,50715	2
59	,01716	58,26117	,03463	28,87709	,05212	19,18793	,06963	14,36070	,08720	11,46847	1
60	,01746	57,28996	,03492	28,63625	,05241	19,08114	,06993	14,30067	,08749	11,43005	0
	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	
′	89°		88°		87°		86°		85°		′

TAFEL XXX.

Natuurlijke tangens en cotangens.

′	5°		6°		7°		8°		9°		′
	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	
0	0,08749	11,43005	0,10510	9,51436	0,12278	8,14435	0,14054	7,11537	0,15838	6,31375	60
1	,08778	,39188	,10540	,48781	,12308	,12481	,14084	,10038	,15868	,30189	59
2	,08807	,35397	,10569	,46141	,12338	,10536	,14113	,08546	,15898	,29007	58
3	,08837	,31630	,10599	,43515	,12367	,08600	,14143	,07059	,15928	,27829	57
4	,08866	,27889	,10628	,40904	,12397	,06674	,14173	,05579	,15958	,26655	56
5	,08895	,24171	,10657	,38307	,12426	,04756	,14202	,04105	,15988	,25486	55
6	0,08925	11,20478	0,10687	9,35724	0,12456	8,02848	0,14232	7,02637	0,16017	6,24321	54
7	,08954	,16809	,10716	,33155	,12485	,00948	,14262	,01174	,16047	,23160	53
8	,08983	,13163	,10746	,30599	,12515	7,99058	,14291	6,99718	,16077	,22003	52
9	,09013	,09542	,10775	,28058	,12544	,97176	,14321	,98268	,16107	,20851	51
10	,09042	,05943	,10805	,25530	,12574	,95302	,14351	,96823	,16137	,19703	50
11	0,09071	11,02368	0,10834	9,23016	0,12603	7,93438	0,14381	6,95385	0,16167	6,18559	49
12	,09101	10,98815	,10863	,20516	,12633	,91582	,14410	,93952	,16196	,17419	48
13	,09130	,95285	,10893	,18028	,12662	,89734	,14440	,92525	,16226	,16283	47
14	,09159	,91777	,10922	,15554	,12692	,87895	,14470	,91104	,16256	,15151	46
15	,09189	,88292	,10952	,13093	,12722	,86064	,14499	,89688	,16286	,14023	45
16	0,09218	10,84829	0,10981	9,10646	0,12751	7,84242	0,14529	6,88278	0,16316	6,12899	44
17	,09247	,81387	,11011	,08211	,12781	,82428	,14559	,86874	,16346	,11779	43
18	,09277	,77967	,11040	,05789	,12810	,80622	,14588	,85475	,16376	,10664	42
19	,09306	,74569	,11070	,03379	,12840	,78825	,14618	,84082	,16405	,09552	41
20	,09335	,71191	,11099	,00983	,12869	,77035	,14648	,82694	,16435	,08444	40
21	0,09365	10,67835	0,11128	8,98598	0,12899	7,75254	0,14678	6,81312	0,16465	6,07340	39
22	,09394	,64499	,11158	,96227	,12929	,73480	,14707	,79936	,16495	,06240	38
23	,09423	,61184	,11187	,93867	,12958	,71715	,14737	,78564	,16525	,05143	37
24	,09453	,57889	,11217	,91520	,12988	,69957	,14767	,77199	,16555	,04051	36
25	,09482	,54615	,11246	,89185	,13017	,68208	,14796	,75838	,16585	,02962	35
26	0,09511	10,51361	0,11276	8,86862	0,13047	7,66466	0,14826	6,74483	0,16615	6,01878	34
27	,09541	,48126	,11305	,84551	,13076	,64732	,14856	,73133	,16645	,00797	33
28	,09570	,44911	,11335	,82252	,13106	,63005	,14886	,71789	,16674	5,99720	32
29	,09600	,41716	,11364	,79964	,13136	,61287	,14915	,70450	,16704	,98646	31
30	,09629	,38540	,11394	,77689	,13165	,59575	,14945	,69116	,16734	,97576	30
31	0,09658	10,35383	0,11423	8,75425	0,13195	7,57872	0,14975	6,67787	0,16764	5,96510	29
32	,09688	,32245	,11452	,73172	,13224	,56176	,15005	,66463	,16794	,95448	28
33	,09717	,29126	,11482	,70931	,13254	,54487	,15034	,65144	,16824	,94390	27
34	,09746	,26025	,11511	,68701	,13284	,52806	,15064	,63831	,16854	,93335	26
35	,09776	,22943	,11541	,66482	,13313	,51132	,15094	,62523	,16884	,92283	25
36	0,09805	10,19879	0,11570	8,64275	0,13343	7,49465	0,15124	6,61219	0,16914	5,91236	24
37	,09834	,16833	,11600	,62078	,13372	,47806	,15153	,59921	,16944	,90191	23
38	,09864	,13805	,11629	,59893	,13402	,46154	,15183	,58627	,16974	,89151	22
39	,09893	,10795	,11659	,57718	,13432	,44509	,15213	,57339	,17004	,88114	21
40	,09923	,07803	,11688	,55555	,13461	,42871	,15243	,56055	,17033	,87080	20
41	0,09952	10,04828	0,11718	8,53402	0,13491	7,41240	0,15272	6,54777	0,17063	5,86051	19
42	,09981	,01871	,11747	,51259	,13521	,39616	,15302	,53503	,17093	,85024	18
43	,10011	9,98931	,11777	,49128	,13550	,37999	,15332	,52234	,17123	,84001	17
44	.10040	,96007	,11806	,47007	,13580	,36389	,15362	,50970	,17153	,82982	16
45	,10069	,93101	,11836	,44896	,13609	,34786	,15391	,49710	,17183	,81966	15
46	0.10099	9,90211	0,11865	8,42795	0,13639	7,33190	0,15421	6,48456	0,17213	5,80953	14
47	,10128	,87338	,11895	,40705	,13669	,31600	,15451	,47206	,17243	,79944	13
48	,10158	,84482	,11924	,38625	,13698	,30018	,15481	,45961	,17273	,78938	12
49	,10187	,81641	,11954	,36555	,13728	,28442	,15511	,44720	,17303	,77936	11
50	,10216	,78817	,11983	,34496	,13758	,26873	,15540	,43484	,17333	,76937	10
51	0,10246	9,76009	0,12013	8,32446	0,13787	7,25310	0,15570	6,42253	0,17363	5,75941	9
52	,10275	,73217	,12042	,30406	,13817	,23754	,15600	,41026	,17393	,74949	8
53	,10305	,70441	,12072	,28376	,13846	,22204	,15630	,39804	,17423	,73960	7
54	,10334	,67680	,12101	,26355	,13876	,20661	,15660	,38587	,17453	,72974	6
55	,10363	,64935	,12131	,24345	,13906	,19125	,15689	,37374	,17483	,71992	5
56	0,10393	9,62205	0,12160	8,22344	0,13935	7,17594	0,15719	6,36165	0,17513	5,71013	4
57	,10422	,59490	,12190	,20352	,13965	,16071	,15749	,34961	,17543	,70037	3
58	,10452	,56791	,12219	,18370	,13995	,14553	,15779	,33761	,17573	,69064	2
59	,10481	,54106	,12249	,16398	,14024	,13042	,15809	,32566	,17603	,68094	1
60	,10510	,51436	,12278	,14435	,14054	,11537	,15838	,31375	,17633	,67128	0
′	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	′
	84°		83°		82°		81°		80°		

TAFEL XXX.

Natuurlijke tangens en cotangens.

′	10°		11°		12°		13°		14°		′
	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	
0	0,17633	5,67128	0,19438	5,14455	0,21256	4,70463	0,23087	4,33148	0,24933	4,01078	60
1	,17663	,66165	,19468	,13658	,21286	,69791	,23117	,32573	,24964	,00582	59
2	,17693	,65205	,19498	,12862	,21316	,69121	,23148	,32001	,24995	,00086	58
3	,17723	,64248	,19529	,12069	,21347	,68452	,23179	,31430	,25026	3,99592	57
4	,17753	,63295	,19559	,11279	,21377	,67786	,23209	,30860	,25056	,99099	56
5	,17783	,62344	,19589	,10490	,21408	,67121	,23240	,30291	,25087	,98607	55
6	0,17813	5,61397	0,19619	5,09704	0,21438	4,66458	0,23271	4,29724	0,25118	3,98117	54
7	,17843	,60452	,19649	,08921	,21469	,65797	,23301	,29159	,25149	,97627	53
8	,17873	,59511	,19680	,08139	,21499	,65138	,23332	,28595	,25180	,97139	52
9	,17903	,58573	,19710	,07360	,21529	,64480	,23363	,28032	,25211	,96651	51
10	,17933	,57638	,19740	,06584	,21560	,63825	,23393	,27471	,25242	,96165	50
11	0,17963	5,56706	0,19770	5,05809	0,21590	4,63171	0,23424	4,26911	0,25273	3,95680	49
12	,17993	,55777	,19801	,05037	,21621	,62518	,23455	,26352	,25304	,95196	48
13	,18023	,54851	,19831	,04267	,21651	,61868	,23485	,25795	,25335	,94713	47
14	,18053	,53927	,19861	,03499	,21682	,61219	,23516	,25239	,25366	,94232	46
15	,18083	,53007	,19891	,02734	,21712	,60572	,23547	,24685	,25397	,93751	45
16	0,18113	5,52090	0,19921	5,01971	0,21743	4,59927	0,23578	4,24132	0,25428	3,93271	44
17	,18143	,51176	,19952	,01210	,21773	,59283	,23608	,23580	,25459	,92793	43
18	,18173	,50264	,19982	,00451	,21804	,58641	,23639	,23030	,25490	,92316	42
19	,18203	,49356	,20012	4,99695	,21834	,58001	,23670	,22481	,25521	,91839	41
20	,18233	,48451	,20042	,98940	,21864	,57363	,23700	,21933	,25552	,91364	40
21	0,18263	5,47548	0,20073	4,98188	0,21895	4,56726	0,23731	4,21387	0,25583	3,90890	39
22	,18293	,46648	,20103	,97438	,21925	,56091	,23762	,20842	,25614	,90417	38
23	,18323	,45751	,20133	,96690	,21956	,55458	,23793	,20298	,25645	,89945	37
24	,18353	,44857	,20164	,95945	,21986	,54826	,23823	,19756	,25676	,89474	36
25	,18384	,43966	,20194	,95201	,22017	,54196	,23854	,19215	,25707	,89004	35
26	0,18414	5,43077	0,20224	4,94460	0,22047	4,53568	0,23885	4,18675	0,25738	3,88536	34
27	,18444	,42192	,20254	,93721	,22078	,52941	,23916	,18137	,25769	,88068	33
28	,18474	,41309	,20285	,92984	,22108	,52316	,23946	,17600	,25800	,87601	32
29	,18504	,40429	,20315	,92249	,22139	,51693	,23977	,17064	,25831	,87136	31
30	,18534	,39552	,20345	,91516	,22169	,51071	,24008	,16530	,25862	,86671	30
31	0,18564	5,38677	0,20376	4,90785	0,22200	4,50451	0,24039	4,15997	0,25893	3,86208	29
32	,18594	,37805	,20406	,90056	,22231	,49832	,24069	,15465	,25924	,85745	28
33	,18624	,36936	,20436	,89330	,22261	,49215	,24100	,14934	,25955	,85284	27
34	,18654	,36070	,20466	,88605	,22292	,48600	,24131	,14405	,25986	,84824	26
35	,18684	,35206	,20497	,87882	,22322	,47986	,24162	,13877	,26017	,84364	25
36	0,18714	5,34345	0,20527	4,87162	0,22353	4,47374	0,24193	4,13350	0,26048	3,83906	24
37	,18745	,33487	,20557	,86444	,22383	,46764	,24223	,12825	,26079	,83449	23
38	,18775	,32631	,20588	,85727	,22414	,46155	,24254	,12301	,26110	,82992	22
39	,18805	,31778	,20618	,85013	,22444	,45548	,24285	,11778	,26141	,82537	21
40	,18835	,30928	,20648	,84300	,22475	,44942	,24316	,11256	,26172	,82083	20
41	0,18865	5,30080	0,20679	4,83590	0,22505	4,44338	0,24347	4,10736	0,26203	3,81630	19
42	,18895	,29235	,20709	,82882	,22536	,43735	,24377	,10216	,26235	,81177	18
43	,18925	,28393	,20739	,82175	,22567	,43134	,24408	,09699	,26266	,80726	17
44	,18955	,27553	,20770	,81471	,22597	,42534	,24439	,09182	,26297	,80276	16
45	,18986	,26715	,20800	,80769	,22628	,41936	,24470	,08666	,26328	,79827	15
46	0,19016	5,25880	0,20830	4,80068	0,22658	4,41340	0,24501	4,08152	0,26359	3,79378	14
47	,19046	,25048	,20861	,79370	,22689	,40745	,24532	,07639	,26390	,78931	13
48	,19076	,24218	,20891	,78673	,22719	,40152	,24562	,07127	,26421	,78485	12
49	,19106	,23391	,20921	,77978	,22750	,39560	,24593	,06616	,26452	,78040	11
50	,19136	,22566	,20952	,77286	,22781	,38969	,24624	,06107	,26483	,77595	10
51	0,19166	5,21744	0,20982	4,76595	0,22811	4,38381	0,24655	4,05599	0,26515	3,77152	9
52	,19197	,20925	,21013	,75906	,22842	,37793	,24686	,05092	,26546	,76709	8
53	,19227	,20107	,21043	,75219	,22872	,37207	,24717	,04586	,26577	,76268	7
54	,19257	,19293	,21073	,74534	,22903	,36623	,24747	,04081	,26608	,75828	6
55	,19287	,18480	,21104	,73851	,22934	,36040	,24778	,03578	,26639	,75388	5
56	0,19317	5,17671	0,21134	4,73170	0,22964	4,35459	0,24809	4,03076	0,26670	3,74950	4
57	,19347	,16863	,21164	,72490	,22995	,34879	,24840	,02574	,26701	,74512	3
58	,19378	,16058	,21195	,71813	,23026	,34300	,24871	,02074	,26733	,74075	2
59	,19408	,15256	,21225	,71137	,23056	,33723	,24902	,01576	,26764	,73640	1
60	,19438	,14455	,21256	,70463	,23087	,33148	,24933	,01078	,26795	,73205	0
′	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	′
	79°		78°		77°		76°		75°		

TAFEL XXX.

Natuurlijke tangens en cotangens.

′	15°		16°		17°		18°		19°		′
	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	
0	0,26795	3,73205	0,28675	3,48741	0,30573	3,27085	0,32492	3,07768	0,34433	2,90421	60
1	,26826	,72771	,28706	,48359	,30605	,26745	,32524	,07464	,34465	,90147	59
2	,26857	,72338	,28738	,47977	,30637	,26406	,32556	,07160	,34498	,89873	58
3	,26888	,71907	,28769	,47596	,30669	,26067	,32588	,06857	,34530	,89600	57
4	,26920	,71476	,28801	,47216	,30700	,25729	,32621	,06554	,34563	,89327	56
5	,26951	,71046	,28832	,46837	,30732	,25392	,32653	,06252	,34596	,89055	55
6	0,26982	3,70616	0,28864	3,46458	0,30764	3,25055	0,32685	3,05950	0,34628	2,88783	54
7	,27013	,70188	,28895	,46080	,30796	,24719	,32717	,05649	,34661	,88511	53
8	,27044	,69761	,28927	,45703	,30828	,24383	,32749	,05349	,34693	,88240	52
9	,27076	,69335	,28958	,45327	,30860	,24049	,32782	,05049	,34726	,87970	51
10	,27107	,68909	,28990	,44951	,30891	,23714	,32814	,04749	,34758	,87700	50
11	0,27138	3,68485	0,29021	3,44576	0,30923	3,23381	0,32846	3,04450	0,34791	2,87430	49
12	,27169	,68061	,29053	,44202	,30955	,23048	,32878	,04152	,34824	,87161	48
13	,27201	,67638	,29084	,43829	,30987	,22715	,32911	,03854	,34856	,86892	47
14	,27232	,67217	,29116	,43456	,31019	,22384	,32943	,03556	,34889	,86624	46
15	,27263	,66796	,29147	,43084	,31051	,22053	,32975	,03260	,34922	,86356	45
16	0,27294	3,66376	0,29179	3,42713	0,31083	3,21722	0,33007	3,02963	0,34954	2,86089	44
17	,27326	,65957	,29210	,42343	,31115	,21392	,33040	,02667	,34987	,85822	43
18	,27357	,65538	,29242	,41973	,31147	,21063	,33072	,02372	,35020	,85555	42
19	,27388	,65121	,29274	,41604	,31178	,20734	,33104	,02077	,35052	,85289	41
20	,27419	,64705	,29305	,41236	,31210	,20406	,33136	,01783	,35085	,85023	40
21	0,27451	3,64289	0,29337	3,40869	0,31242	3,20079	0,33169	3,01489	0,35118	2,84758	39
22	,27482	,63874	,29368	,40502	,31274	,19752	,33201	,01196	,35150	,84494	38
23	,27513	,63461	,29400	,40136	,31306	,19426	,33233	,00903	,35183	,84229	37
24	,27545	,63048	,29432	,39771	,31338	,19100	,33266	,00611	,35216	,83965	36
25	,27576	,62636	,29463	,39406	,31370	,18775	,33298	,00319	,35248	,83702	35
26	0,27607	3,62224	0,29495	3,39042	0,31402	3,18451	0,33330	3,00028	0,35281	2,83439	34
27	,27638	,61814	,29526	,38679	,31434	,18127	,33363	2,99738	,35314	,83176	33
28	,27670	,61405	,29558	,38317	,31466	,17804	,33395	,99447	,35346	,82914	32
29	,27701	,60996	,29590	,37955	,31498	,17481	,33427	,99158	,35379	,82653	31
30	,27732	,60588	,29621	,37594	,31530	,17159	,33460	,98868	,35412	,82391	30
31	0,27764	3,60181	0,29653	3,37234	0,31562	3,16838	0,33492	2,98580	0,35445	2,82130	29
32	,27795	,59775	,29685	,36875	,31594	,16517	,33524	,98292	,35477	,81870	28
33	,27826	,59370	,29716	,36516	,31626	,16197	,33557	,98004	,35510	,81610	27
34	,27858	,58966	,29748	,36158	,31658	,15877	,33589	,97717	,35543	,81350	26
35	,27889	,58562	,29780	,35800	,31690	,15558	,33621	,97430	,35576	,81091	25
36	0,27921	3,58160	0,29811	3,35443	0,31722	3,15240	0,33654	2,97144	0,35608	2,80833	24
37	,27952	,57758	,29843	,35087	,31754	,14922	,33686	,96858	,35641	,80574	23
38	,27983	,57357	,29875	,34732	,31786	,14605	,33718	,96573	,35674	,80316	22
39	,28015	,56957	,29906	,34377	,31818	,14288	,33751	,96288	,35707	,80059	21
40	,28046	,56557	,29938	,34023	,31850	,13972	,33783	,96004	,35740	,79802	20
41	0,28077	3,56159	0,29970	3,33670	0,31882	3,13656	0,33816	2,95721	0,35772	2,79545	19
42	,28109	,55761	,30001	,33317	,31914	,13341	,33848	,95437	,35805	,79289	18
43	,28140	,55364	,30033	,32965	,31946	,13027	,33881	,95155	,35838	,79033	17
44	,28172	,54968	,30065	,32614	,31978	,12713	,33913	,94872	,35871	,78778	16
45	,28203	,54573	,30097	,32264	,32010	,12400	,33945	,94591	,35904	,78523	15
46	0,28234	3,54179	0,30128	3,31914	0,32042	3,12087	0,33978	2,94309	0,35937	2,78269	14
47	,28266	,53785	,30160	,31565	,32074	,11775	,34010	,94028	,35969	,78014	13
48	,28297	,53393	,30192	,31216	,32106	,11464	,34043	,93748	,36002	,77761	12
49	,28329	,53001	,30224	,30868	,32139	,11153	,34075	,93468	,36035	,77507	11
50	,28360	,52609	,30255	,30521	,32171	,10842	,34108	,93189	,36068	,77254	10
51	0,28391	3,52219	0,30287	3,30174	0,32203	3,10532	0,34140	2,92910	0,36101	2,77002	9
52	,28423	,51829	,30319	,29829	,32235	,10223	,34173	,92632	,36134	,76750	8
53	,28454	,51441	,30351	,29483	,32267	,09914	,34205	,92354	,36167	,76498	7
54	,28486	,51053	,30382	,29139	,32299	,09606	,34238	,92076	,36199	,76247	6
55	,28517	,50666	,30414	,28795	,32331	,09298	,34270	,91799	,36232	,75996	5
56	0,28549	3,50279	0,30446	3,28452	0,32363	3,08991	0,34303	2,91523	0,36265	2,75746	4
57	,28580	,49894	,30478	,28109	,32396	,08685	,34335	,91246	,36298	,75496	3
58	,28612	,49509	,30509	,27767	,32428	,08379	,34368	,90971	,36331	,75246	2
59	,28643	,49125	,30541	,27426	,32460	,08073	,34400	,90696	,36364	,74997	1
60	,28675	,48741	,30573	,27085	,32492	,07768	,34433	,90421	,36397	,74748	0
′	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	′
	74°		73°		72°		71°		70°		

TAFEL XXX.

Natuurlijke tangens en cotangens.

′	20°		21°		22°		23°		24°		′
	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	
0	0,36397	2,74748	0,38386	2,60509	0,40403	2,47509	0,42447	2,35585	0,44523	2,24604	60
1	,36430	,74499	,38420	,60283	,40436	,47302	,42482	,35395	,44558	,24428	59
2	,36463	,74251	,38453	,60057	,40470	,47095	,42516	,35205	,44593	,24252	58
3	,36496	,74004	,38487	,59831	,40504	,46888	,42551	,35015	,44627	,24077	57
4	,36529	,73756	,38520	,59606	,40538	,46682	,42585	,34825	,44662	,23902	56
5	,36562	,73509	,38553	,59381	,40572	,46476	,42619	,34636	,44697	,23727	55
6	0,36595	2,73263	0,38587	2,59156	0,40606	2,46270	0,42654	2,34447	0,44732	2,23553	54
7	,36628	,73017	,38620	,58932	,40640	,46065	,42688	,34258	,44767	,23378	53
8	,36661	,72771	,38654	,58708	,40674	,45860	,42722	,34069	,44802	,23204	52
9	,36694	,72526	,38687	,58484	,40707	,45655	,42757	,33881	,44837	,23030	51
10	,36727	,72281	,38721	,58261	,40741	,45451	,42791	,33693	,44872	,22857	50
11	0,36760	2,72036	0,38754	2,58038	0,40775	2,45246	0,42826	2,33505	0,44907	2,22683	49
12	,36793	,71792	,38787	,57815	,40809	,45043	,42860	,33317	,44942	,22510	48
13	,36826	,71548	,38821	,57593	,40843	,44839	,42894	,33130	,44977	,22337	47
14	,36859	,71305	,38854	,57371	,40877	,44636	,42929	,32943	,45012	,22164	46
15	,36892	,71062	,38888	,57150	,40911	,44433	,42963	,32756	,45047	,21992	45
16	0,36925	2,70819	0,38921	2,56928	0,40945	2,44230	0,42998	2,32570	0,45082	2,21819	44
17	,36958	,70577	,38955	,56707	,40979	,44027	,43032	,32383	,45117	,21647	43
18	,36991	,70335	,38988	,56487	,41013	,43825	,43067	,32197	,45152	,21475	42
19	,37024	,70094	,39022	,56266	,41047	,43623	,43101	,32012	,45187	,21304	41
20	,37057	,69853	,39055	,56046	,41081	,43422	,43136	,31826	,45222	,21132	40
21	0,37090	2,69612	0,39089	2,55827	0,41115	2,43220	0,43170	2,31641	0,45257	2,20961	39
22	,37123	,69371	,39122	,55608	,41149	,43019	,43205	,31456	,45292	,20790	38
23	,37157	,69131	,39156	,55389	,41183	,42819	,43239	,31271	,45327	,20619	37
24	,37190	,68892	,39190	,55170	,41217	,42618	,43274	,31086	,45362	,20449	36
25	,37223	,68653	,39223	,54952	,41251	,42418	,43308	,30902	,45397	,20278	35
26	0,37256	2,68414	0,39257	2,54734	0,41285	2,42218	0,43343	2,30718	0,45432	2,20108	34
27	,37289	,68175	,39290	,54516	,41319	,42019	,43378	,30534	,45467	,19938	33
28	,37322	,67937	,39324	,54299	,41353	,41819	,43412	,30351	,45502	,19769	32
29	,37355	,67700	,39357	,54082	,41387	,41620	,43447	,30167	,45538	,19599	31
30	,37388	,67462	,39391	,53865	,41421	,41421	,43481	,29984	,45573	,19430	30
31	0,37422	2,67225	0,39425	2,53648	0,41455	2,41223	0,43516	2,29801	0,45608	2,19261	29
32	,37455	,66989	,39458	,53432	,41490	,41025	,43550	,29619	,45643	,19092	28
33	,37488	,66752	,39492	,53217	,41524	,40827	,43585	,29437	,45678	,18923	27
34	,37521	,66516	,39526	,53001	,41558	,40629	,43620	,29254	,45713	,18755	26
35	,37554	,66281	,39559	,52786	,41592	,40432	,43654	,29073	,45748	,18587	25
36	0,37588	2,66046	0,39593	2,52571	0,41626	2,40235	0,43689	2,28891	0,45784	2,18419	24
37	,37621	,65811	,39626	,52357	,41660	,40038	,43724	,28710	,45819	,18251	23
38	,37654	,65576	,39660	,52142	,41694	,39841	,43758	,28528	,45854	,18084	22
39	,37687	,65342	,39694	,51929	,41728	,39645	,43793	,28348	,45889	,17916	21
40	,37720	,65109	,39727	,51715	,41763	,39449	,43828	,28167	,45924	,17749	20
41	0,37754	2,64875	0,39761	2,51502	0,41797	2,39253	0,43862	2,27987	0,45960	2,17582	19
42	,37787	,64642	,39795	,51289	,41831	,39058	,43897	,27806	,45995	,17416	18
43	,37820	,64410	,39829	,51076	,41865	,38863	,43932	,27626	,46030	,17249	17
44	,37853	,64177	,39862	,50864	,41899	,38668	,43966	,27447	,46065	,17083	16
45	,37887	,63945	,39896	,50652	,41933	,38473	,44001	,27267	,46101	,16917	15
46	0,37920	2,63714	0,39930	2,50440	0,41968	2,38279	0,44036	2,27088	0,46136	2,16751	14
47	,37953	,63483	,39963	,50229	,42002	,38084	,44071	,26909	,46171	,16585	13
48	,37986	,63252	,39997	,50018	,42036	,37891	,44105	,26730	,46206	,16420	12
49	,38020	,63021	,40031	,49807	,42070	,37697	,44140	,26552	,46242	,16255	11
50	,38053	,62791	,40065	,49597	,42105	,37504	,44175	,26374	,46277	,16090	10
51	0,38086	2,62561	0,40098	2,49386	0,42139	2,37311	0,44210	2,26196	0,46312	2,15925	9
52	,38120	,62332	,40132	,49177	,42173	,37118	,44244	,26018	,46348	,15760	8
53	,38153	,62103	,40166	,48967	,42207	,36925	,44279	,25840	,46383	,15596	7
54	,38186	,61874	,40200	,48758	,42242	,36733	,44314	,25663	,46418	,15432	6
55	,38220	,61646	,40234	,48549	,42276	,36541	,44349	,25486	,46454	,15268	5
56	0,38253	2,61418	0,40267	2,48340	0,42310	2,36349	0,44384	2,25309	0,46489	2,15104	4
57	,38286	,61190	,40301	,48132	,42345	,36158	,44418	,25132	,46525	,14940	3
58	,38320	,60963	,40335	,47924	,42379	,35967	,44453	,24956	,46560	,14777	2
59	,38353	,60736	,40369	,47716	,42413	,35776	,44488	,24780	,46595	,14614	1
60	,38386	,60509	,40403	,47509	,42447	,35585	,44523	,24604	,46631	,14451	0
′	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	′
	69°		68°		67°		66°		65°		

TAFEL XXX.

Natuurlijke tangens en cotangens.

′	25°		26°		27°		28°		29°		′
	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	
0	0,46631	2,14451	0,48773	2,05030	0,50953	1,96261	0,53171	1,88073	0,55431	1,80405	60
1	,46666	,14288	,48809	,04879	,50989	,96120	,53208	,87941	,55469	,80281	59
2	,46702	,14125	,48845	,04728	,51026	,95979	,53246	,87809	,55507	,80158	58
3	,46737	,13963	,48881	,04577	,51063	,95838	,53283	,87677	,55545	,80034	57
4	,46772	,13801	,48917	,04426	,51099	,95698	,53320	,87546	,55583	,79911	56
5	,46808	,13639	,48953	,04276	,51136	,95557	,53358	,87415	,55621	,79788	55
6	0,46843	2,13477	0,48989	2,04125	0,51173	1,95417	0,53395	1,87283	0,55659	1,79665	54
7	,46879	,13316	,49026	,03975	,51209	,95277	,53432	,87152	,55697	,79542	53
8	,46914	,13154	,49062	,03825	,51246	,95137	,53470	,87021	,55736	,79419	52
9	,46950	,12993	,49098	,03675	,51283	,94997	,53507	,86891	,55774	,79296	51
10	,46985	,12832	,49134	,03526	,51319	,94858	,53545	,86760	,55812	,79174	50
11	0,47021	2,12671	0,49170	2,03376	0,51356	1,94718	0,53582	1,86630	0,55850	1,79051	49
12	,47056	,12511	,49206	,03227	,51393	,94579	,53620	,86499	,55888	,78929	48
13	,47092	,12350	,49242	,03078	,51430	,94440	,53657	,86369	,55926	,78807	47
14	,47128	,12190	,49278	,02929	,51467	,94301	,53694	,86239	,55964	,78685	46
15	,47163	,12030	,49315	,02780	,51503	,94162	,53732	,86109	,56003	,78563	45
16	0,47199	2,11871	0,49351	2,02631	0,51540	1,94023	0,53769	1,85979	0,56041	1,78441	44
17	,47234	,11711	,49387	,02483	,51577	,93885	,53807	,85850	,56079	,78319	43
18	,47270	,11552	,49423	,02335	,51614	,93746	,53844	,85720	,56117	,78198	42
19	,47305	,11392	,49459	,02187	,51651	,93608	,53882	,85591	,56156	,78077	41
20	,47341	,11233	,49495	,02039	,51688	,93470	,53920	,85462	,56194	,77955	40
21	0,47377	2,11075	0,49532	2,01891	0,51724	1,93332	0,53957	1,85333	0,56232	1,77834	39
22	,47412	,10916	,49568	,01743	,51761	,93195	,53995	,85204	,56270	,77713	38
23	,47448	,10758	,49604	,01596	,51798	,93057	,54032	,85075	,56309	,77592	37
24	,47483	,10600	,49640	,01449	,51835	,92920	,54070	,84946	,56347	,77471	36
25	,47519	,10442	,49677	,01302	,51872	,92782	,54107	,84818	,56385	,77351	35
26	0,47555	2,10284	0,49713	2,01155	0,51909	1,92645	0,54145	1,84689	0,56424	1,77230	34
27	,47590	,10126	,49749	,01008	,51946	,92508	,54183	,84561	,56462	,77110	33
28	,47626	,09969	,49786	,00862	,51983	,92371	,54220	,84433	,56501	,76990	32
29	,47662	,09811	,49822	,00715	,52020	,92235	,54258	,84305	,56539	,76869	31
30	,47698	,09654	,49858	,00569	,52057	,92098	,54296	,84177	,56577	,76749	30
31	0,47733	2,09498	0,49894	2,00423	0,52094	1,91962	0,54333	1,84049	0,56616	1,76630	29
32	,47769	,09341	,49931	,00277	,52131	,91826	,54371	,83922	,56654	,76510	28
33	,47805	,09184	,49967	,00131	,52168	,91690	,54409	,83794	,56693	,76390	27
34	,47840	,09028	,50004	1,99986	,52205	,91554	,54446	,83667	,56731	,76271	26
35	,47876	,08872	,50040	,99841	,52242	,91418	,54484	,83540	,56769	,76151	25
36	0,47912	2,08716	0,50076	1,99695	0,52279	1,91282	0,54522	1,83413	0,56808	1,76032	24
37	,47948	,08560	,50113	,99550	,52316	,91147	,54560	,83286	,56846	,75913	23
38	,47984	,08405	,50149	,99406	,52353	,91012	,54597	,83159	,56885	,75794	22
39	,48019	,08250	,50185	,99261	,52390	,90876	,54635	,83033	,56923	,75675	21
40	,48055	,08094	,50222	,99116	,52427	,90741	,54673	,82906	,56962	,75556	20
41	0,48091	2,07939	0,50258	1,98972	0,52464	1,90607	0,54711	1,82780	0,57000	1,75437	19
42	,48127	,07785	,50295	,98828	,52501	,90472	,54748	,82654	,57039	,75319	18
43	,48163	,07630	,50331	,98684	,52538	,90337	,54786	,82528	,57078	,75200	17
44	,48198	,07476	,50368	,98540	,52575	,90203	,54824	,82402	,57116	,75082	16
45	,48234	,07321	,50404	,98396	,52613	,90069	,54862	,82276	,57155	,74964	15
46	0,48270	2,07167	0,50441	1,98253	0,52650	1,89935	0,54900	1,82150	0,57193	1,74846	14
47	,48306	,07014	,50477	,98110	,52687	,89801	,54938	,82025	,57232	,74728	13
48	,48342	,06860	,50514	,97966	,52724	,89667	,54975	,81899	,57271	,74610	12
49	,48378	,06706	,50550	,97823	,52761	,89533	,55013	,81774	,57309	,74492	11
50	,48414	,06553	,50587	,97681	,52798	,89400	,55051	,81649	,57348	,74375	10
51	0,48450	2,06400	0,50623	1,97538	0,52836	1,89266	0,55089	1,81524	0,57386	1,74257	9
52	,48486	,06247	,50660	,97395	,52873	,89133	,55127	,81399	,57425	,74140	8
53	,48521	,06094	,50696	,97253	,52910	,89000	,55165	,81274	,57464	,74022	7
54	,48557	,05942	,50733	,97111	,52947	,88867	,55203	,81150	,57503	,73905	6
55	,48593	,05790	,50769	,96969	,52985	,88734	,55241	,81025	,57541	,73788	5
56	0,48629	2,05637	0,50806	1,96827	0,53022	1,88602	0,55279	1,80901	0,57580	1,73671	4
57	,48665	,05485	,50843	,96685	,53059	,88469	,55317	,80777	,57619	,73555	3
58	,48701	,05333	,50879	,96544	,53096	,88337	,55355	,80653	,57657	,73438	2
59	,48737	,05182	,50916	,96402	,53134	,88205	,55393	,80529	,57696	,73321	1
60	,48773	,05030	,50953	,96261	,53171	,88073	,55431	,80405	,57735	,73205	0
′	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	′
	64°		63°		62°		61°		60°		

TAFEL XXX.

Natuurlijke tangens en cotangens.

′	30°		31°		32°		33°		34°		′
	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	
0	0,57735	1,73205	0,60086	1,66428	0,62487	1,60033	0,64941	1,53986	0,67451	1,48256	60
1	,57774	,73089	,60126	,66318	,62527	,59930	,64982	,53888	,67493	,48163	59
2	,57813	,72973	,60165	,66209	,62568	,59826	,65024	,53791	,67536	,48070	58
3	,57851	,72857	,60205	,66099	,62608	,59723	,65065	,53693	,67578	,47977	57
4	,57890	,72741	,60245	,65990	,62649	,59620	,65106	,53595	,67620	,47885	56
5	,57929	,72625	,60284	,65881	,62689	,59517	,65148	,53497	,67663	,47792	55
6	0,57968	1,72509	0,60324	1,65772	0,62730	1,59414	0,65189	1,53400	0,67705	1,47699	54
7	,58007	,72393	,60364	,65663	,62770	,59311	,65231	,53302	,67748	,47607	53
8	,58046	,72278	,60403	,65554	,62811	,59208	,65272	,53205	,67790	,47514	52
9	,58085	,72163	,60443	,65445	,62852	,59105	,65314	,53107	,67832	,47422	51
10	,58124	,72047	,60483	,65337	,62892	,59002	,65355	,53010	,67875	,47330	50
11	0,58162	1,71932	0,60522	1,65228	0,62933	1,58900	0,65397	1,52913	0,67917	1,47238	49
12	,58201	,71817	,60562	,65120	,62973	,58797	,65438	,52816	,67960	,47146	48
13	,58240	,71702	,60602	,65011	,63014	,58695	,65480	,52719	,68002	,47053	47
14	,58279	,71588	,60642	,64903	,63055	,58593	,65521	,52622	,68045	,46962	46
15	,58318	,71473	,60681	,64795	,63095	,58490	,65563	,52525	,68088	,46870	45
16	0,58357	1,71358	0,60721	1,64687	0,63136	1,58388	0,65604	1,52429	0,68130	1,46778	44
17	,58396	,71244	,60761	,64579	,63177	,58286	,65646	,52332	,68173	,46686	43
18	,58435	,71129	,60801	,64471	,63217	,58184	,65688	,52235	,68215	,46595	42
19	,58474	,71015	,60841	,64363	,63258	,58083	,65729	,52139	,68258	,46503	41
20	,58513	,70901	,60881	,64256	,63299	,57981	,65771	,52043	,68301	,46411	40
21	0,58552	1,70787	0,60921	1,64148	0,63340	1,57879	0,65813	1,51946	0,68343	1,46320	39
22	,58591	,70673	,60960	,64041	,63380	,57778	,65854	,51850	,68386	,46229	38
23	,58631	,70560	,61000	,63934	,63421	,57676	,65896	,51754	,68429	,46137	37
24	,58670	,70446	,61040	,63826	,63462	,57575	,65938	,51658	,68471	,46046	36
25	,58709	,70332	,61080	,63719	,63503	,57474	,65980	,51562	,68514	,45955	35
26	0,58748	1,70219	0,61120	1,63612	0,63544	1,57372	0,66021	1,51466	0,68557	1,45864	34
27	,58787	,70106	,61160	,63505	,63584	,57271	,66063	,51370	,68600	,45773	33
28	,58826	,69992	,61200	,63398	,63625	,57170	,66105	,51275	,68642	,45682	32
29	,58865	,69879	,61240	,63292	,63666	,57069	,66147	,51179	,68685	,45592	31
30	,58905	,69766	,61280	,63185	,63707	,56969	,66189	,51084	,68728	,45501	30
31	0,58944	1,69653	0,61320	1,63079	0,63748	1,56868	0,66230	1,50988	0,68771	1,45410	29
32	,58983	,69541	,61360	,62972	,63789	,56767	,66272	,50893	,68814	,45320	28
33	,59022	,69428	,61400	,62866	,63830	,56667	,66314	,50797	,68857	,45229	27
34	,59061	,69316	,61440	,62760	,63871	,56566	,66356	,50702	,68900	,45139	26
35	,59101	,69203	,61480	,62654	,63912	,56466	,66398	,50607	,68942	,45049	25
36	0,59140	1,69091	0,61520	1,62548	0,63953	1,56366	0,66440	1,50512	0,68985	1,44958	24
37	,59179	,68979	,61561	,62442	,63994	,56265	,66482	,50417	,69028	,44868	23
38	,59218	,68866	,61601	,62336	,64035	,56165	,66524	,50322	,69071	,44778	22
39	,59258	,68754	,61641	,62230	,64076	,56065	,66566	,50228	,69114	,44688	21
40	,59297	,68643	,61681	,62125	,64117	,55966	,66608	,50133	,69157	,44598	20
41	0,59336	1,68531	0,61721	1,62019	0,64158	1,55866	0,66650	1,50038	0,69200	1,44508	19
42	,59376	,68419	,61761	,61914	,64199	,55766	,66692	,49944	,69243	,44418	18
43	,59415	,68308	,61801	,61808	,64240	,55666	,66734	,49849	,69286	,44329	17
44	,59454	,68196	,61842	,61703	,64281	,55567	,66776	,49755	,69329	,44239	16
45	,59494	,68085	,61882	,61598	,64322	,55467	,66818	,49661	,69372	,44149	15
46	0,59533	1,67974	0,61922	1,61493	0,64363	1,55368	0,66860	1,49566	0,69416	1,44060	14
47	,59573	,67863	,61962	,61388	,64404	,55269	,66902	,49472	,69459	,43970	13
48	,59612	,67752	,62003	,61283	,64446	,55170	,66944	,49378	,69502	,43881	12
49	,59651	,67641	,62043	,61179	,64487	,55071	,66986	,49284	,69545	,43792	11
50	,59691	,67530	,62083	,61074	,64528	,54972	,67028	,49190	,69588	,43703	10
51	0,59730	1,67419	0,62124	1,60970	0,64569	1,54873	0,67071	1,49097	0,69631	1,43614	9
52	,59770	,67309	,62164	,60865	,64610	,54774	,67113	,49003	,69675	,43525	8
53	,59809	,67198	,62204	,60761	,64652	,54675	,67155	,48909	,69718	,43436	7
54	,59849	,67088	,62245	,60657	,64693	,54576	,67197	,48816	,69761	,43347	6
55	,59888	,66978	,62285	,60553	,64734	,54478	,67239	,48722	,69804	,43258	5
56	0,59928	1,66867	0,62325	1,60449	0,64775	1,54379	0,67282	1,48629	0,69847	1,43169	4
57	,59967	,66757	,62366	,60345	,64817	,54281	,67324	,48536	,69891	,43080	3
58	,60007	,66647	,62406	,60241	,64858	,54183	,67366	,48442	,69934	,42992	2
59	,60046	,66538	,62446	,60137	,64899	,54085	,67409	,48349	,69977	,42903	1
60	,60086	,66428	,62487	,60033	,64941	,53986	,67451	,48256	,70021	,42815	0
	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	
′	59°		58°		57°		56°		55°		′

TAFEL XXX.

Natuurlijke tangens en cotangens.

′	35°		36°		37°		38°		39°		′
	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	
0	0,70021	1,42815	0,72654	1,37638	0,75355	1,32704	0,78129	1,27994	0,80978	1,23490	60
1	,70064	,42726	,72699	,37554	,75401	,32624	,78175	,27917	,81027	,23416	59
2	,70107	,42638	,72743	,37470	,75447	,32544	,78222	,27841	,81075	,23343	58
3	,70151	,42550	,72788	,37386	,75492	,32464	,78269	,27764	,81123	,23270	57
4	,70194	,42462	,72832	,37302	,75538	,32384	,78316	,27688	,81171	,23196	56
5	,70238	,42374	,72877	,37218	,75584	,32304	,78363	,27611	,81220	,23123	55
6	0,70281	1,42286	0,72921	1,37134	0,75629	1,32224	0,78410	1,27535	0,81268	1,23050	54
7	,70325	,42198	,72966	,37050	,75675	,32144	,78457	,27458	,81316	,22977	53
8	,70368	,42110	,73010	,36967	,75721	,32064	,78504	,27382	,81364	,22904	52
9	,70412	,42022	,73055	,36883	,75767	,31984	,78551	,27306	,81413	,22831	51
10	,70455	,41934	,73100	,36800	,75812	,31904	,78598	,27230	,81461	,22758	50
11	0,70499	1,41847	0,73144	1,36716	0,75858	1,31825	0,78645	1,27153	0,81510	1,22685	49
12	,70542	,41759	,73189	,36633	,75904	,31745	,78692	,27077	,81558	,22612	48
13	,70586	,41672	,73234	,36549	,75950	,31666	,78739	,27001	,81606	,22539	47
14	,70629	,41584	,73278	,36466	,75996	,31586	,78786	,26925	,81655	,22467	46
15	,70673	,41497	,73323	,36383	,76042	,31507	,78834	,26849	,81703	,22394	45
16	0,70717	1,41409	0,73368	1,36300	0,76088	1,31427	0,78881	1,26774	0,81752	1,22321	44
17	,70760	,41322	,73413	,36217	,76134	,31348	,78928	,26698	,81800	,22249	43
18	,70804	,41235	,73457	,36134	,76180	,31269	,78975	,26622	,81849	,22176	42
19	,70848	,41148	,73502	,36051	,76226	,31190	,79022	,26546	,81898	,22104	41
20	,70891	,41061	,73547	,35968	,76272	,31110	,79070	,26471	,81946	,22031	40
21	0,70935	1,40974	0,73592	1,35885	0,76318	1,31031	0,79117	1,26395	0,81995	1,21959	39
22	,70979	,40887	,73637	,35802	,76364	,30952	,79164	,26319	,82044	,21886	38
23	,71023	,40800	,73681	,35719	,76410	,30873	,79212	,26244	,82092	,21814	37
24	,71066	,40714	,73726	,35637	,76456	,30795	,79259	,26169	,82141	,21742	36
25	,71110	,40627	,73771	,35554	,76502	,30716	,79306	,26093	,82190	,21670	35
26	0,71154	1,40540	0,73816	1,35472	0,76548	1,30637	0,79354	1,26018	0,82238	1,21598	34
27	,71198	,40454	,73861	,35389	,76594	,30558	,79401	,25943	,82287	,21526	33
28	,71242	,40367	,73906	,35307	,76640	,30480	,79449	,25867	,82336	,21454	32
29	,71285	,40281	,73951	,35224	,76686	,30401	,79496	,25792	,82385	,21382	31
30	,71329	,40195	,73996	,35142	,76733	,30323	,79544	,25717	,82434	,21310	30
31	0,71373	1,40109	0,74041	1,35060	0,76779	1,30244	0,79591	1,25642	0,82483	1,21238	29
32	,71417	,40022	,74086	,34978	,76825	,30166	,79639	,25567	,82531	,21166	28
33	,71461	,39936	,74131	,34896	,76871	,30087	,79686	,25492	,82580	,21094	27
34	,71505	,39850	,74176	,34814	,76918	,30009	,79734	,25417	,82629	,21023	26
35	,71549	,39764	,74221	,34732	,76964	,29931	,79781	,25343	,82678	,20951	25
36	0,71593	1,39679	0,74267	1,34650	0,77010	1,29853	0,79829	1,25268	0,82727	1,20879	24
37	,71637	,39593	,74312	,34568	,77057	,29775	,79877	,25193	,82776	,20808	23
38	,71681	,39507	,74357	,34487	,77103	,29696	,79924	,25118	,82825	,20736	22
39	,71725	,39421	,74402	,34405	,77149	,29618	,79972	,25044	,82874	,20665	21
40	,71769	,39336	,74447	,34323	,77196	,29541	,80020	,24969	,82923	,20593	20
41	0,71813	1,39250	0,74492	1,34242	0,77242	1,29463	0,80067	1,24895	0,82972	1,20522	19
42	,71857	,39165	,74538	,34160	,77289	,29385	,80115	,24820	,83022	,20451	18
43	,71901	,39079	,74583	,34079	,77335	,29307	,80163	,24746	,83071	,20379	17
44	,71946	,38994	,74628	,33998	,77382	,29229	,80211	,24672	,83120	,20308	16
45	,71990	,38909	,74674	,33916	,77428	,29152	,80258	,24597	,83169	,20237	15
46	0,72034	1,38824	0,74719	1,33835	0,77475	1,29074	0,80306	1,24523	0,83218	1,20166	14
47	,72078	,38738	,74764	,33754	,77521	,28997	,80354	,24449	,83268	,20095	13
48	,72122	,38653	,74810	,33673	,77568	,28919	,80402	,24375	,83317	,20024	12
49	,72167	,38568	,74855	,33592	,77615	,28842	,80450	,24301	,83366	,19953	11
50	,72211	,38484	,74900	,33511	,77661	,28764	,80498	,24227	,83415	,19882	10
51	0,72255	1,38399	0,74946	1,33430	0,77708	1,28687	0,80546	1,24153	0,83465	1,19811	9
52	,72299	,38314	,74991	,33349	,77754	,28610	,80594	,24079	,83514	,19740	8
53	,72344	,38229	,75037	,33268	,77801	,28533	,80642	,24005	,83564	,19669	7
54	,72388	,38145	,75082	,33187	,77848	,28456	,80690	,23931	,83613	,19599	6
55	,72432	,38060	,75128	,33107	,77895	,28379	,80738	,23858	,83662	,19528	5
56	0,72477	1,37976	0,75173	1,33026	0,77941	1,28302	0,80786	1,23784	0,83712	1,19457	4
57	,72521	,37891	,75219	,32946	,77988	,28225	,80834	,23710	,83761	,19387	3
58	,72565	,37807	,75264	,32865	,78035	,28148	,80882	,23637	,83811	,19316	2
59	,72610	,37722	,75310	,32785	,78082	,28071	,80930	,23563	,83860	,19246	1
60	,72654	,37638	,75355	,32704	,78129	,27994	,80978	,23490	,83910	,19175	0
	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	
′	54°		53°		52°		51°		50°		′

TAFEL XXX.

Natuurlijke tangens en cotangens.

′	40° Tang.	40° Cotang.	41° Tang.	41° Cotang.	42° Tang.	42° Cotang.	43° Tang.	43° Cotang.	44° Tang.	44° Cotang.	′
0	0,83910	1,19175	0,86929	1,15037	0,90040	1,11061	0,93252	1,07237	0,96569	1,03553	60
1	,83960	,19105	,86980	,14969	,90093	,10996	,93306	,07174	,96625	,03493	59
2	,84009	,19035	,87031	,14902	,90146	,10931	,93360	,07112	,96681	,03433	58
3	,84059	,18964	,87082	,14834	,90199	,10867	,93415	,07049	,96738	,03372	57
4	,84108	,18894	,87133	,14767	,90251	,10802	,93469	,06987	,96794	,03312	56
5	,84158	,18824	,87184	,14699	,90304	,10737	,93524	,06925	,96850	,03252	55
6	0,84208	1,18754	0,87236	1,14632	0,90357	1,10672	0,93578	1,06862	0,96907	1,03192	54
7	,84258	,18684	,87287	,14565	,90410	,10607	,93633	,06800	,96963	,03132	53
8	,84307	,18614	,87338	,14498	,90463	,10543	,93688	,06738	,97020	,03072	52
9	,84357	,18544	,87389	,14430	,90516	,10478	,93742	,06676	,97076	,03012	51
10	,84407	,18474	,87441	,14363	,90569	,10414	,93797	,06613	,97133	,02952	50
11	0,84457	1,18404	0,87492	1,14296	0,90621	1,10349	0,93852	1,06551	0,97189	1,02892	49
12	,84507	,18334	,87543	,14229	,90674	,10285	,93906	,06489	,97246	,02832	48
13	,84556	,18264	,87595	,14162	,90727	,10220	,93961	,06427	,97302	,02772	47
14	,84606	,18194	,87646	,14095	,90781	,10156	,94016	,06365	,97359	,02713	46
15	,84656	,18125	,87698	,14028	,90834	,10091	,94071	,06303	,97416	,02653	45
16	0,84706	1,18055	0,87749	1,13961	0,90887	1,10027	0,94125	1,06241	0,97472	1,02593	44
17	,84756	,17986	,87801	,13894	,90940	,09963	,94180	,06179	,97529	,02533	43
18	,84806	,17916	,87852	,13828	,90993	,09899	,94235	,06117	,97586	,02474	42
19	,84856	,17846	,87904	,13761	,91046	,09834	,94290	,06056	,97643	,02414	41
20	,84906	,17777	,87955	,13694	,91099	,09770	,94345	,05994	,97700	,02355	40
21	0,84956	1,17708	0,88007	1,13627	0,91153	1,09706	0,94400	1,05932	0,97756	1,02295	39
22	,85006	,17638	,88059	,13561	,91206	,09642	,94455	,05870	,97813	,02236	38
23	,85057	,17569	,88110	,13494	,91259	,09578	,94510	,05809	,97870	,02176	37
24	,85107	,17500	,88162	,13428	,91313	,09514	,94565	,05747	,97927	,02117	36
25	,85157	,17430	,88214	,13361	,91366	,09450	,94620	,05685	,97984	,02057	35
26	0,85207	1,17361	0,88265	1,13295	0,91419	1,09386	0,94676	1,05624	0,98041	1,01998	34
27	,85257	,17292	,88317	,13228	,91473	,09322	,94731	,05562	,98098	,01939	33
28	,85308	,17223	,88369	,13162	,91526	,09258	,94786	,05501	,98155	,01879	32
29	,85358	,17154	,88421	,13096	,91580	,09195	,94841	,05439	,98213	,01820	31
30	,85408	,17085	,88473	,13029	,91633	,09131	,94896	,05378	,98270	,01761	30
31	0,85458	1,17016	0,88524	1,12963	0,91687	1,09067	0,94952	1,05317	0,98327	1,01702	29
32	,85509	,16947	,88576	,12897	,91740	,09003	,95007	,05255	,98384	,01642	28
33	,85559	,16878	,88628	,12831	,91794	,08940	,95062	,05194	,98441	,01583	27
34	,85609	,16809	,88680	,12765	,91847	,08876	,95118	,05133	,98499	,01524	26
35	,85660	,16741	,88732	,12699	,91901	,08813	,95173	,05072	,98556	,01465	25
36	0,85710	1,16672	0,88784	1,12633	0,91955	1,08749	0,95229	1,05010	0,98613	1,01406	24
37	,85761	,16603	,88836	,12567	,92008	,08686	,95284	,04949	,98671	,01347	23
38	,85811	,16535	,88888	,12501	,92062	,08622	,95340	,04888	,98728	,01288	22
39	,85862	,16466	,88940	,12435	,92116	,08559	,95395	,04827	,98786	,01229	21
40	,85912	,16398	,88992	,12369	,92170	,08496	,95451	,04766	,98843	,01170	20
41	0,85963	1,16329	0,89045	1,12303	0,92224	1,08432	0,95506	1,04705	0,98901	1,01112	19
42	,86014	,16261	,89097	,12238	,92277	,08369	,95562	,04644	,98958	,01053	18
43	,86064	,16192	,89149	,12172	,92331	,08306	,95618	,04583	,99016	,00994	17
44	,86115	,16124	,89201	,12106	,92385	,08243	,95673	,04522	,99073	,00935	16
45	,86166	,16056	,89253	,12041	,92439	,08179	,95729	,04461	,99131	,00876	15
46	0,86216	1,15987	0,89306	1,11975	0,92493	1,08116	0,95785	1,04401	0,99189	1,00818	14
47	,86267	,15919	,89358	,11909	,92547	,08053	,95841	,04340	,99247	,00759	13
48	,86318	,15851	,89410	,11844	,92601	,07990	,95897	,04279	,99304	,00701	12
49	,86368	,15783	,89463	,11778	,92655	,07927	,95952	,04218	,99362	,00642	11
50	,86419	,15715	,89515	,11713	,92709	,07864	,96008	,04158	,99420	,00583	10
51	0,86470	1,15647	0,89567	1,11648	0,92763	1,07801	0,96064	1,04097	0,99478	1,00525	9
52	,86521	,15579	,89620	,11582	,92817	,07738	,96120	,04036	,99536	,00467	8
53	,86572	,15511	,89672	,11517	,92872	,07676	,96176	,03976	,99594	,00408	7
54	,86623	,15443	,89725	,11452	,92926	,07613	,96232	,03915	,99652	,00350	6
55	,86674	,15375	,89777	,11387	,92980	,07550	,96288	,03855	,99710	,00291	5
56	0,86725	1,15308	0,89830	1,11321	0,93034	1,07487	0,96344	1,03794	0,99768	1,00233	4
57	,86776	,15240	,89883	,11256	,93088	,07425	,96400	,03734	,99826	,00175	3
58	,86827	,15172	,89935	,11191	,93143	,07362	,96457	,03674	,99884	,00116	2
59	,86878	,15104	,89988	,11126	,93197	,07299	,96513	,03613	,99942	,00058	1
60	,86929	,15037	,90040	,11061	,93252	,07237	,96569	,03553	1,00000	,00000	0
′	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	Cotang.	Tang.	′
	49°		48°		47°		46°		45°		

TAFEL XXXI.

Natuurlijke secans en cosecans.

′	0°		1°		2°		3°		4°		′
	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	
0	1,00000	oneindig	1,00015	57,29869	1,00061	28,65371	1,00137	19,10732	1,00244	14,33559	60
1	,00000	3437,74682	,00016	56,35946	,00062	28,41700	,00139	19,00185	,00246	14,27620	59
2	,00000	1718,87348	,00016	55,45053	,00063	28,18417	,00140	18,89755	,00248	14,21730	58
3	,00000	1145,91574	,00017	54,57046	,00064	27,95512	,00142	18,79438	,00250	14,15889	57
4	,00000	859,43689	,00017	53,71790	,00065	27,72978	,00143	18,69233	,00252	14,10096	56
5	,00000	687,54960	,00018	52,89156	,00066	27,50804	,00145	18,59139	,00254	14,04350	55
6	1,00000	572,95809	1,00018	52,09027	1,00067	27,28981	1,00147	18,49153	1,00257	13,98651	54
7	,00000	491,10702	,00019	51,31290	,00068	27,07503	,00148	18,39274	,00259	13,92999	53
8	,00000	429,71873	,00020	50,55840	,00069	26,86360	,00150	18,29500	,00261	13,87391	52
9	,00000	381,97230	,00020	49,82576	,00070	26,65545	,00151	18,19830	,00263	13,81829	51
10	,00000	343,77516	,00021	49,11406	,00072	26,45051	,00153	18,10262	,00265	13,76311	50
11	1,00001	312,52297	1,00021	48,42241	1,00073	26,24869	1,00155	18,00794	1,00267	13,70838	49
12	,00001	286,47948	,00022	47,74997	,00074	26,04994	,00156	17,91424	,00269	13,65408	48
13	,00001	264,44269	,00023	47,09596	,00075	25,85417	,00158	17,82152	,00271	13,60021	47
14	,00001	245,55402	,00023	46,45963	,00076	25,66132	,00159	17,72975	,00274	13,54676	46
15	,00001	229,18385	,00024	45,84026	,00077	25,47134	,00161	17,63893	,00276	13,49373	45
16	1,00001	214,85995	1,00024	45,23719	1,00078	25,28414	1,00163	17,54903	1,00278	13,44112	44
17	,00001	202,22122	,00025	44,64980	,00079	25,09969	,00164	17,46005	,00280	13,38891	43
18	,00001	190,98680	,00026	44,07746	,00081	24,91790	,00166	17,37196	,00282	13,33712	42
19	,00002	180,93496	,00026	43,51961	,00082	24,73873	,00168	17,28476	,00284	13,28572	41
20	,00002	171,88831	,00027	42,97571	,00083	24,56212	,00169	17,19843	,00287	13,23472	40
21	1,00002	163,70325	1,00028	42,44525	1,00084	24,38802	1,00171	17,11297	1,00289	13,18411	39
22	,00002	156,26228	,00028	41,92772	,00085	24,21637	,00173	17,02835	,00291	13,13388	38
23	,00002	149,46837	,00029	41,42266	,00087	24,04712	,00175	16,94456	,00293	13,08404	37
24	,00002	143,24061	,00030	40,92963	,00088	23,88022	,00176	16,86159	,00296	13,03458	36
25	,00003	137,51108	,00031	40,44820	,00089	23,71563	,00178	16,77944	,00298	12,98549	35
26	1,00003	132,22229	1,00031	39,97797	1,00090	23,55329	1,00180	16,69808	1,00300	12,93677	34
27	,00003	127,32526	,00032	39,51855	,00091	23,39316	,00182	16,61751	,00302	12,88841	33
28	,00003	122,77803	,00033	39,06957	,00093	23,23520	,00183	16,53772	,00305	12,84042	32
29	,00004	118,54440	,00034	38,63068	,00094	23,07935	,00185	16,45869	,00307	12,79278	31
30	,00004	114,59301	,00034	38,20155	,00095	22,92559	,00187	16,38041	,00309	12,74549	30
31	1,00004	110,89656	1,00035	37,78185	1,00097	22,77386	1,00189	16,30287	1,00312	12,69856	29
32	,00004	107,43114	,00036	37,37127	,00098	22,62413	,00190	16,22607	,00314	12,65197	28
33	,00005	104,17574	,00037	36,96953	,00099	22,47635	,00192	16,14999	,00316	12,60572	27
34	,00005	101,11185	,00037	36,57633	,00100	22,33050	,00194	16,07462	,00318	12,55981	26
35	,00005	98,22303	,00038	36,19141	,00102	22,18653	,00196	15,99995	,00321	12,51424	25
36	1,00005	95,49471	1,00039	35,81452	1,00103	22,04440	1,00198	15,92597	1,00323	12,46900	24
37	,00006	92,91387	,00040	35,44539	,00104	21,90409	,00200	15,85268	,00326	12,42408	23
38	,00006	90,46886	,00041	35,08380	,00106	21,76555	,00201	15,78005	,00328	12,37948	22
39	,00006	88,14924	,00041	34,72951	,00107	21,62876	,00203	15,70810	,00330	12,33521	21
40	,00007	85,94561	,00042	34,38232	,00108	21,49368	,00205	15,63679	,00333	12,29125	20
41	1,00007	83,84947	1,00043	34,04199	1,00110	21,36027	1,00207	15,56613	1,00335	12,24761	19
42	,00007	81,85315	,00044	33,70835	,00111	21,22852	,00209	15,49611	,00337	12,20427	18
43	,00008	79,94968	,00045	33,38118	,00113	21,09838	,00211	15,42672	,00340	12,16125	17
44	,00008	78,13274	,00046	33,06030	,00114	20,96982	,00213	15,35795	,00342	12,11852	16
45	,00009	76,39655	,00047	32,74554	,00115	20,84283	,00215	15,28979	,00345	12,07610	15
46	1,00009	74,73586	1,00048	32,43671	1,00117	20,71737	1,00216	15,22223	1,00347	12,03397	14
47	,00009	73,14583	,00048	32,13366	,00118	20,59341	,00218	15,15527	,00350	11,99214	13
48	,00010	71,62205	,00049	31,83623	,00120	20,47093	,00220	15,08890	,00352	11,95059	12
49	,00010	70,16047	,00050	31,54425	,00121	20,34989	,00222	15,02310	,00354	11,90934	11
50	,00011	68,75736	,00051	31,25758	,00122	20,23028	,00224	14,95788	,00357	11,86837	10
51	1,00011	67,40927	1,00052	30,97607	1,00124	20,11207	1,00226	14,89323	1,00359	11,82768	9
52	,00011	66,11304	,00053	30,69960	,00125	19,99524	,00228	14,82913	,00362	11,78727	8
53	,00012	64,86572	,00054	30,42802	,00127	19,87976	,00230	14,76558	,00364	11,74714	7
54	,00012	63,66460	,00055	30,16120	,00128	19,76560	,00232	14,70258	,00367	11,70728	6
55	,00013	62,50715	,00056	29,89903	,00130	19,65275	,00234	14,64011	,00369	11,66769	5
56	1,00013	61,39105	1,00057	29,64137	1,00131	19,54119	1,00236	14,57817	1,00372	11,62837	4
57	,00014	60,31411	,00058	29,38812	,00133	19,43088	,00238	14,51676	,00374	11,58932	3
58	,00014	59,27431	,00059	29,13917	,00134	19,32182	,00240	14,45586	,00377	11,55052	2
59	,00015	58,26975	,00060	28,89440	,00136	19,21397	,00242	14,39547	,00379	11,51199	1
60	,00015	57,29869	,00061	28,65371	,00137	19,10732	,00244	14,33559	,00382	11,47371	0
	Cosec.	Secans.	Cosec	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	
′	89°		88°		87°		86°		85°		′

TAFEL XXXI.

Natuurlijke secans en cosecans.

′	5°		6°		7°		8°		9°		′
	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	
0	1,00382	11,47371	1,00551	9,56677	1,00751	8,20551	1,00983	7,18530	1,01247	6,39245	60
1	,00385	,43569	,00554	,54037	,00755	,18612	,00987	,17046	,01251	,38073	59
2	,00387	,39792	,00557	,51411	,00758	,16681	,00991	,15568	,01256	,36906	58
3	,00390	,36040	,00560	,48800	,00762	,14760	,00995	,14096	,01261	,35743	57
4	,00392	,32313	,00563	,46203	,00765	,12849	,00999	,12630	,01265	,34584	56
5	,00395	,28610	,00566	,43620	,00769	,10946	,01004	,11171	,01270	,33429	55
6	1,00397	11,24932	1,00569	9,41052	1,00773	8,09052	1,01008	7,09717	1,01275	6,32279	54
7	,00400	,21277	,00573	,38497	,00776	,07167	,01012	,08269	,01279	,31133	53
8	,00403	,17646	,00576	,35957	,00780	,05291	,01016	,06828	,01284	,29991	52
9	,00405	,14039	,00579	,33430	,00784	,03423	,01020	,05392	,01289	,28853	51
10	,00408	,10455	,00582	,30917	,00787	,01565	,01024	,03962	,01294	,27719	50
11	1,00411	11,06894	1,00585	9,28417	1,00791	7,99714	1,01029	7,02538	1,01298	6,26590	49
12	,00413	,03356	,00588	,25931	,00795	,97873	,01033	,01120	,01303	,25464	48
13	,00416	10,99841	,00592	,23459	,00799	,96040	,01037	6,99708	,01308	,24343	47
14	,00419	,96348	,00595	,20999	,00802	,94216	,01041	,98301	,01313	,23226	46
15	,00421	,92877	,00598	,18553	,00806	,92399	,01046	,96900	,01318	,22113	45
16	1,00424	10,89428	1,00601	9,16120	1,00810	7,90592	1,01050	6,95505	1,01322	6,21004	44
17	,00427	,86001	,00604	,13699	,00813	,88792	,01054	,94115	,01327	,19898	43
18	,00429	,82596	,00608	,11292	,00817	,87001	,01059	,92731	,01332	,18797	42
19	,00432	,79212	,00611	,08897	,00821	,85218	,01063	,91352	,01337	,17700	41
20	,00435	,75849	,00614	,06515	,00825	,83443	,01067	,89979	,01342	,16607	40
21	1,00438	10,72507	1,00617	9,04146	1,00828	7,81677	1,01071	6,88612	1,01346	6,15517	39
22	,00440	,69186	,00621	,01788	,00832	,79918	,01076	,87250	,01351	,14432	38
23	,00443	,65885	,00624	8,99444	,00836	,78167	,01080	,85893	,01356	,13350	37
24	,00446	,62605	,00627	,97111	,00840	,76424	,01084	,84542	,01361	,12273	36
25	,00449	,59346	,00630	,94791	,00844	,74689	,01089	,83196	,01366	,11199	35
26	1,00451	10,56106	1,00634	8,92482	1,00848	7,72962	1,01093	6,81856	1,01371	6,10129	34
27	,00454	,52886	,00637	,90186	,00851	,71242	,01097	,80521	,01376	,09062	33
28	,00457	,49685	,00640	,87901	,00855	,69530	,01102	,79191	,01381	,08000	32
29	,00460	,46505	,00644	,85628	,00859	,67826	,01106	,77866	,01386	,06941	31
30	,00463	,43343	,00647	,83367	,00863	,66130	,01111	,76547	,01391	,05886	30
31	1,00465	10,40201	1,00650	8,81118	1,00867	7,64441	1,01115	6,75233	1,01395	6,04834	29
32	,00468	,37077	,00654	,78880	,00871	,62759	,01119	,73924	,01400	,03787	28
33	,00471	,33973	,00657	,76653	,00875	,61085	,01124	,72620	,01405	,02743	27
34	,00474	,30887	,00660	,74438	,00878	,59418	,01128	,71321	,01410	,01702	26
35	,00477	,27819	,00664	,72234	,00882	,57759	,01133	,70027	,01415	,00666	25
36	1,00480	10,24770	1,00667	8,70041	1,00886	7,56107	1,01137	6,68738	1,01420	5,99633	24
37	,00482	,21739	,00671	,67859	,00890	,54462	,01142	,67454	,01425	,98603	23
38	,00485	,18725	,00674	,65688	,00894	,52825	,01146	,66176	,01430	,97577	22
39	,00488	,15730	,00677	,63528	,00898	,51194	,01151	,64902	,01435	,96555	21
40	,00491	,12752	,00681	,61379	,00902	,49571	,01155	,63633	,01440	,95536	20
41	1,00494	10,09792	1,00684	8,59241	1,00906	7,47955	1,01160	6,62369	1,01445	5,94521	19
42	,00497	,06849	,00688	,57113	,00910	,46346	,01164	,61110	,01450	,93509	18
43	,00500	,03923	,00691	,54996	,00914	,44743	,01169	,59855	,01455	,92501	17
44	,00503	,01015	,00695	,52889	,00918	,43148	,01173	,58606	,01460	,91496	16
45	,00506	9,98123	,00698	,50793	,00922	,41560	,01178	,57361	,01466	,90495	15
46	1,00509	9,95248	1,00701	8,48707	1,00926	7,39978	1,01182	6,56121	1,01471	5,89497	14
47	,00512	,92389	,00705	,46632	,00930	,38403	,01187	,54886	,01476	,88502	13
48	,00515	,89547	,00708	,44566	,00934	,36835	,01191	,53655	,01481	,87511	12
49	,00518	,86722	,00712	,42511	,00938	,35274	,01196	,52429	,01486	,86524	11
50	,00521	,83912	,00715	,40466	,00942	,33719	,01200	,51208	,01491	,85539	10
51	1,00524	9,81119	1,00719	8,38431	1,00946	7,32171	1,01205	6,49991	1,01496	5,84558	9
52	,00527	,78341	,00722	,36405	,00950	,30630	,01209	,48779	,01501	,83581	8
53	,00530	,75579	,00726	,34390	,00954	,29095	,01214	,47572	,01506	,82606	7
54	,00533	,72833	,00730	,32384	,00958	,27566	,01219	,46369	,01512	,81635	6
55	,00536	,70103	,00733	,30388	,00962	,26044	,01223	,45171	,01517	,80667	5
56	1,00539	9,67387	1,00737	8,28402	1,00966	7,24529	1,01228	6,43977	1,01522	5,79703	4
57	,00542	,64687	,00740	,26425	,00970	,23019	,01233	,42787	,01527	,78742	3
58	,00545	,62002	,00744	,24457	,00975	,21517	,01237	,41602	,01532	,77783	2
59	,00548	,59332	,00747	,22500	,00979	,20020	,01242	,40422	,01537	,76829	1
60	,00551	,56677	,00751	,20551	,00983	,18530	,01247	,39245	,01543	,75877	0
	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	
′	84°		83°		82°		81°		80°		′

TAFEL XXXI.

Natuurlijke secans en cosecans.

'	10° Secans.	10° Cosec.	11° Secans.	11° Cosec.	12° Secans.	12° Cosec.	13° Secans.	13° Cosec.	14° Secans.	14° Cosec.	'
0	1,01543	5,75877	1,01872	5,24084	1,02234	4,80973	1,02630	4,44541	1,03061	4,13357	60
1	,01548	,74929	,01877	,23301	,02240	,80316	,02637	,43982	,03069	,12875	59
2	,01553	,73983	,01883	,22521	,02247	,79661	,02644	,43424	,03076	,12394	58
3	,01558	,73041	,01889	,21742	,02253	,79007	,02651	,42867	,03084	,11915	57
4	,01564	,72102	,01895	,20966	,02259	,78355	,02658	,42312	,03091	,11437	56
5	,01569	,71166	,01901	,20193	,02266	,77705	,02665	,41759	,03099	,10960	55
6	1,01574	5,70234	1,01906	5,19421	1,02272	4,77057	1,02672	4,41206	1,03106	4,10484	54
7	,01579	,69304	,01912	,18652	,02279	,76411	,02679	,40656	,03114	,10009	53
8	,01585	,68377	,01918	,17886	,02285	,75766	,02686	,40106	,03121	,09535	52
9	,01590	,67454	,01924	,17121	,02291	,75123	,02693	,39558	,03129	,09063	51
10	,01595	,66533	,01930	,16359	,02298	,74482	,02700	,39012	,03137	,08591	50
11	1,01601	5,65616	1,01936	5,15599	1,02304	4,73843	1,02707	4,38466	1,03144	4,08121	49
12	,01606	,64701	,01941	,14842	,02311	,73205	,02714	,37923	,03152	,07652	48
13	,01611	,63790	,01947	,14087	,02317	,72569	,02721	,37380	,03159	,07184	47
14	,01616	,62881	,01953	,13334	,02323	,71935	,02728	,36839	,03167	,06717	46
15	,01622	,61976	,01959	,12583	,02330	,71303	,02735	,36299	,03175	,06251	45
16	1,01627	5,61073	1,01965	5,11835	1,02336	4,70673	1,02742	4,35761	1,03182	4,05786	44
17	,01633	,60174	,01971	,11088	,02343	,70044	,02749	,35224	,03190	,05322	43
18	,01638	,59277	,01977	,10344	,02349	,69417	,02756	,34689	,03197	,04860	42
19	,01643	,58383	,01983	,09602	,02356	,68791	,02763	,34154	,03205	,04398	41
20	,01649	,57493	,01989	,08863	,02362	,68167	,02770	,33622	,03213	,03938	40
21	1,01654	5,56605	1,01995	5,08125	1,02369	4,67545	1,02777	4,33090	1,03220	4,03479	39
22	,01659	,55720	,02001	,07390	,02375	,66925	,02784	,32560	,03228	,03020	38
23	,01665	,54837	,02007	,06657	,02382	,66307	,02791	,32031	,03236	,02563	37
24	,01670	,53958	,02013	,05926	,02388	,65690	,02799	,31503	,03244	,02107	36
25	,01676	,53081	,02019	,05197	,02395	,65074	,02806	,30977	,03251	,01652	35
26	1,01681	5,52208	1,02025	5,04471	1,02402	4,64461	1,02813	4,30452	1,03259	4,01198	34
27	,01687	,51337	,02031	,03746	,02408	,63849	,02820	,29929	,03267	,00745	33
28	,01692	,50468	,02037	,03024	,02415	,63238	,02827	,29406	,03275	,00293	32
29	,01698	,49603	,02043	,02303	,02421	,62630	,02834	,28885	,03282	3,99843	31
30	,01703	,48740	,02049	,01585	,02428	,62023	,02842	,28366	,03290	,99393	30
31	1,01709	5,47881	1,02055	5,00869	1,02435	4,61417	1,02849	4,27847	1,03298	3,98944	29
32	,01714	,47023	,02061	,00155	,02441	,60813	,02856	,27330	,03306	,98497	28
33	,01720	,46169	,02067	4,99443	,02448	,60211	,02863	,26814	,03313	,98050	27
34	,01725	,45317	,02073	,98733	,02454	,59611	,02870	,26300	,03321	,97604	26
35	,01731	,44468	,02079	,98025	,02461	,59012	,02878	,25787	,03329	,97160	25
36	1,01736	5,43622	1,02085	4,97320	1,02468	4,58414	1,02885	4,25275	1,03337	3,96716	24
37	,01742	,42778	,02091	,96616	,02474	,57819	,02892	,24764	,03345	,96274	23
38	,01747	,41937	,02097	,95914	,02481	,57224	,02899	,24255	,03353	,95832	22
39	,01753	,41099	,02103	,95215	,02488	,56632	,02907	,23746	,03360	,95392	21
40	,01758	,40263	,02110	,94517	,02494	,56041	,02914	,23239	,03368	,94952	20
41	1,01764	5,39430	1,02116	4,93821	1,02501	4,55451	1,02921	4,22734	1,03376	3,94514	19
42	,01769	,38600	,02122	,93128	,02508	,54863	,02928	,22229	,03384	,94076	18
43	,01775	,37772	,02128	,92436	,02515	,54277	,02936	,21726	,03392	,93640	17
44	,01781	,36947	,02134	,91746	,02521	,53692	,02943	,21224	,03400	,93204	16
45	,01786	,36124	,02140	,91058	,02528	,53109	,02950	,20723	,03408	,92770	15
46	1,01792	5,35304	1,02146	4,90373	1,02535	4,52527	1,02958	4,20224	1,03416	3,92337	14
47	,01798	,34486	,02153	,89689	,02542	,51947	,02965	,19725	,03424	,91904	13
48	,01803	,33671	,02159	,89007	,02548	,51368	,02972	,19228	,03432	,91473	12
49	,01809	,32859	,02165	,88327	,02555	,50791	,02980	,18733	,03439	,91042	11
50	,01815	,32049	,02171	,87649	,02562	,50216	,02987	,18238	,03447	,90613	10
51	1,01820	5,31241	1,02178	4,86973	1,02569	4,49642	1,02994	4,17744	1,03455	3,90184	9
52	,01826	,30436	,02184	,86299	,02576	,49069	,03002	,17252	,03463	,89756	8
53	,01832	,29634	,02190	,85627	,02582	,48498	,03009	,16761	,03471	,89330	7
54	,01837	,28833	,02196	,84956	,02589	,47928	,03017	,16271	,03479	,88904	6
55	,01843	,28036	,02203	,84288	,02596	,47360	,03024	,15782	,03487	,88479	5
56	1,01849	5,27241	1,02209	4,83621	1,02603	4,46793	1,03032	4,15295	1,03495	3,88056	4
57	,01854	,26448	,02215	,82956	,02610	,46228	,03039	,14809	,03503	,87633	3
58	,01860	,25658	,02221	,82294	,02617	,45664	,03046	,14323	,03511	,87211	2
59	,01866	,24870	,02228	,81633	,02624	,45102	,03054	,13839	,03520	,86790	1
60	,01872	,24084	,02234	,80973	,02630	,44541	,03061	,13357	,03528	,86370	0
'	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	'
	79°		78°		77°		76°		75°		

TAFEL XXXI.

15°—20° **Natuurlijke secans en cosecans.**

′	15°		16°		17°		18°		19°		′
	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	
0	1,03528	3,86370	1,04030	3,62796	1,04569	3,42030	1,05146	3,23607	1,05762	3,07155	60
1	,03536	,85951	,04039	,62428	,04578	,41705	,05156	,23317	,05773	,06896	59
2	,03544	,85533	,04047	,62061	,04588	,41381	,05166	,23028	,05783	,06637	58
3	,03552	,85116	,04056	,61695	,04597	,41057	,05176	,22740	,05794	,06379	57
4	,03560	,84700	,04065	,61330	,04606	,40734	,05186	,22452	,05805	,06121	56
5	,03568	,84285	,04073	,60965	,04616	,40411	,05196	,22165	,05815	,05864	55
6	1,03576	3,83871	1,04082	3,60601	1,04625	3,40089	1,05206	3,21878	1,05826	3,05607	54
7	,03584	,83457	,04091	,60238	,04635	,39768	,05216	,21592	,05836	,05350	53
8	,03592	,83045	,04100	,59876	,04644	,39448	,05226	,21306	,05847	,05094	52
9	,03601	,82633	,04108	,59514	,04653	,39128	,05236	,21021	,05858	,04839	51
10	,03609	,82223	,04117	,59154	,04663	,38808	,05246	,20737	,05869	,04584	50
11	1,03617	3,81813	1,04126	3,58794	1,04672	3,38489	1,05256	3,20453	1,05879	3,04329	49
12	,03625	,81404	,04135	,58434	,04682	,38171	,05266	,20169	,05890	,04075	48
13	,03633	,80996	,04144	,58076	,04691	,37854	,05276	,19886	,05901	,03821	47
14	,03642	,80589	,04152	,57718	,04700	,37537	,05286	,19604	,05911	,03568	46
15	,03650	,80183	,04161	,57361	,04710	,37221	,05297	,19322	,05922	,03315	45
16	1,03658	3,79778	1,04170	3,57005	1,04719	3,36905	1,05307	3,19040	1,05933	3,03062	44
17	,03666	,79374	,04179	,56649	,04729	,36590	,05317	,18759	,05944	,02810	43
18	,03674	,78970	,04188	,56294	,04738	,36276	,05327	,18479	,05955	,02559	42
19	,03683	,78568	,04197	,55940	,04748	,35962	,05337	,18199	,05965	,02308	41
20	,03691	,78166	,04206	,55587	,04757	,35649	,05347	,17920	,05976	,02057	40
21	1,03699	3,77765	1,04214	3,55234	1,04767	3,35336	1,05357	3,17641	1,05987	3,01807	39
22	,03708	,77365	,04223	,54883	,04776	,35025	,05367	,17363	,05998	,01557	38
23	,03716	,76966	,04232	,54531	,04786	,34713	,05378	,17085	,06009	,01308	37
24	,03724	,76568	,04241	,54181	,04795	,34403	,05388	,16808	,06020	,01059	36
25	,03732	,76171	,04250	,53831	,04805	,34092	,05398	,16531	,06030	,00810	35
26	1,03741	3,75775	1,04259	3,53482	1,04815	3,33783	1,05408	3,16255	1,06041	3,00562	34
27	,03749	,75379	,04268	,53134	,04824	,33474	,05418	,15979	,06052	,00315	33
28	,03757	,74984	,04277	,52787	,04834	,33166	,05429	,15704	,06063	,00067	32
29	,03766	,74591	,04286	,52440	,04843	,32858	,05439	,15429	,06074	2,99821	31
30	,03774	,74198	,04295	,52094	,04853	,32551	,05449	,15155	,06085	,99574	30
31	1,03783	3,73806	1,04304	3,51748	1,04863	3,32244	1,05459	3,14881	1,06096	2,99329	29
32	,03791	,73414	,04313	,51404	,04872	,31939	,05470	,14608	,06107	,99083	28
33	,03799	,73024	,04322	,51060	,04882	,31633	,05480	,14335	,06118	,98838	27
34	,03808	,72635	,04331	,50716	,04891	,31328	,05490	,14063	,06129	,98594	26
35	,03816	,72246	,04340	,50374	,04901	,31024	,05501	,13791	,06140	,98349	25
36	1,03825	3,71858	1,04349	3,50032	1,04911	3,30721	1,05511	3,13520	1,06151	2,98106	24
37	,03833	,71471	,04358	,49691	,04920	,30418	,05521	,13249	,06162	,97862	23
38	,03842	,71085	,04367	,49350	,04930	,30115	,05532	,12979	,06173	,97619	22
39	,03850	,70700	,04376	,49010	,04940	,29814	,05542	,12709	,06184	,97377	21
40	,03858	,70315	,04385	,48671	,04950	,29512	,05552	,12440	,06195	,97135	20
41	1,03867	3,69931	1,04394	3,48333	1,04959	3,29212	1,05563	3,12171	1,06206	2,96893	19
42	,03875	,69549	,04403	,47995	,04969	,28912	,05573	,11903	,06217	,96652	18
43	,03884	,69167	,04413	,47658	,04979	,28612	,05584	,11635	,06228	,96411	17
44	,03892	,68785	,04422	,47321	,04989	,28313	,05594	,11367	,06239	,96171	16
45	,03901	,68405	,04431	,46986	,04998	,28015	,05604	,11101	,06250	,95931	15
46	1,03909	3,68025	1,04440	3,46651	1,05008	3,27717	1,05615	3,10834	1,06261	2,95691	14
47	,03918	,67647	,04449	,46316	,05018	,27420	,05625	,10568	,06272	,95452	13
48	,03927	,67269	,04458	,45983	,05028	,27123	,05636	,10303	,06283	,95213	12
49	,03935	,66892	,04468	,45650	,05038	,26827	,05646	,10038	,06295	,94975	11
50	,03944	,66515	,04477	,45317	,05047	,26531	,05657	,09774	,06306	,94737	10
51	1,03952	3,66140	1,04486	3,44986	1,05057	3,26237	1,05667	3,09510	1,06317	2,94500	9
52	,03961	,65765	,04495	,44655	,05067	,25942	,05678	,09246	,06328	,94263	8
53	,03969	,65391	,04504	,44324	,05077	,25648	,05688	,08983	,06339	,94026	7
54	,03978	,65018	,04514	,43995	,05087	,25355	,05699	,08721	,06350	,93790	6
55	,03987	,64645	,04523	,43666	,05097	,25062	,05709	,08459	,06362	,93554	5
56	1,03995	3,64274	1,04532	3,43337	1,05107	3,24770	1,05720	3,08197	1,06373	2,93318	4
57	,04004	,63903	,04541	,43010	,05116	,24478	,05730	,07936	,06384	,93083	3
58	,04013	,63533	,04551	,42683	,05126	,24187	,05741	,07675	,06395	,92849	2
59	,04021	,63164	,04560	,42356	,05136	,23897	,05751	,07415	,06407	,92614	1
60	,04030	,62796	,04569	,42030	,05146	,23607	,05762	,07155	,06418	,92380	0
′	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	′
	74°		73°		72°		71°		70°		

70°—75°

TAFEL XXXI.

Natuurlijke secans en cosecans.

′	20° Secans.	20° Cosec.	21° Secans.	21° Cosec.	22° Secans.	22° Cosec.	23° Secans.	23° Cosec.	24° Secans.	24° Cosec.	′
0	1,06418	2,92380	1,07114	2,79043	1,07853	2,66947	1,08636	2,55930	1,09464	2,45859	60
1	,06429	,92147	,07126	,78832	,07866	,66755	,08649	,55755	,09478	,45699	59
2	,06440	,91914	,07138	,78621	,07879	,66563	,08663	,55580	,09492	,45539	58
3	,06452	,91681	,07150	,78410	,07892	,66371	,08676	,55405	,09506	,45378	57
4	,06463	,91449	,07162	,78200	,07904	,66180	,08690	,55231	,09520	,45219	56
5	,06474	,91217	,07174	,77990	,07917	,65989	,08703	,55057	,09535	,45059	55
6	1,06486	2,90986	1,07186	2,77780	1,07930	2,65799	1,08717	2,54883	1,09549	2,44900	54
7	,06497	,90754	,07199	,77571	,07943	,65609	,08730	,54709	,09563	,44741	53
8	,06508	,90524	,07211	,77362	,07955	,65419	,08744	,54536	,09577	,44582	52
9	,06520	,90293	,07223	,77154	,07968	;65229	,08757	,54363	,09592	,44423	51
10	,06531	,90063	,07235	,76945	,07981	,65040	,08771	,54190	,09606	,44264	50
11	1,06542	2,89834	1,07247	2,76737	1,07994	2,64851	1,08784	2,54017	1,09620	2,44106	49
12	,06554	,89605	,07259	,76530	,08006	,64662	,08798	,53845	,09635	,43948	48
13	,06565	,89376	,07271	,76323	,08019	,64473	,08811	,53672	,09649	,43790	47
14	,06577	,89148	,07283	,76116	,08032	,64285	,08825	,53500	,09663	,43633	46
15	,06588	,88920	,07295	,75909	,08045	,64097	,08839	,53329	,09678	,43476	45
16	1,06600	2,88692	1,07307	2,75703	1,08058	2,63909	1,08852	2,53157	1,09692	2,43318	44
17	,06611	,88465	,07320	,75497	,08071	,63722	,08866	,52986	,09707	,43162	43
18	,06622	,88238	,07332	,75292	,08084	,63535	,08880	,52815	,09721	,43005	42
19	,06634	,88011	,07344	,75086	,08097	,63348	,08893	,52645	,09735	,42848	41
20	,06645	,87785	,07356	,74881	,08109	,63162	,08907	,52474	,09750	,42692	40
21	1,06657	2,87560	1,07368	2,74677	1,08122	2,62976	1,08920	2,52304	1,09764	2,42536	39
22	,06668	,87334	,07380	,74473	,08135	,62790	,08934	,52134	,09779	,42380	38
23	,06680	,87109	,07393	,74269	,08148	,62604	,08948	,51965	,09793	,42225	37
24	,06691	,86885	,07405	,74065	,08161	,62419	,08962	,51795	,09808	,42070	36
25	,06703	,86661	,07417	,73862	,08174	,62234	,08975	,51626	,09822	,41914	35
26	1,06715	2,86437	1,07429	2,73659	1,08187	2,62049	1,08989	2,51457	1,09837	2,41760	34
27	,06726	,86213	,07442	,73456	,08200	,61864	,09003	,51289	,09851	,41605	33
28	,06738	,85990	,07454	,73254	,08213	,61680	,09017	,51120	,09866	,41450	32
29	,06749	,85767	,07466	,73052	,08226	,61496	,09030	,50952	,09880	,41296	31
30	,06761	,85545	,07479	,72850	,08239	,61313	,09044	,50784	,09895	,41142	30
31	1,06773	2,85323	1,07491	2,72649	1,08252	2,61129	1,09058	2,50617	1,09909	2,40988	29
32	,06784	,85102	,07503	,72448	,08265	,60946	,09072	,50449	,09924	,40835	28
33	,06796	,84880	,07516	,72247	,08278	,60763	,09086	,50282	,09939	,40681	27
34	,06807	,84659	,07528	,72047	,08291	,60581	,09099	,50115	,09953	,40528	26
35	,06819	,84439	,07540	,71847	,08305	,60399	,09113	,49948	,09968	,40375	25
36	1,06831	2,84219	1,07553	2,71647	1,08318	2,60217	1,09127	2,49782	1,09982	2,40222	24
37	,06842	,83999	,07565	,71448	,08331	,60035	,09141	,49616	,09997	,40070	23
38	,06854	,83780	,07578	,71249	,08344	,59853	,09155	,49450	,10012	,39918	22
39	,06866	,83561	,07590	,71050	,08357	,59672	,09169	,49284	,10026	,39766	21
40	,06878	,83342	,07602	,70851	,08370	,59491	,09183	,49119	,10041	,39614	20
41	1,06889	2,83124	1,07615	2,70653	1,08383	2,59311	1,09197	2,48954	1,10056	2,39462	19
42	,06901	,82906	,07627	,70455	,08397	,59130	,09211	,48789	,10071	,39311	18
43	,06913	,82688	,07640	,70258	,08410	,58950	,09224	,48624	,10085	,39159	17
44	,06925	,82471	,07652	,70061	,08423	,58771	,09238	,48459	,10100	,39008	16
45	,06936	,82254	,07665	,69864	,08436	,58591	,09252	,48295	,10115	,38857	15
46	1,06948	2,82037	1,07677	2,69667	1,08449	2,58412	1,09266	2,48131	1,10130	2,38707	14
47	,06960	,81821	,07690	,69471	,08463	,58233	,09280	,47967	,10144	,38556	13
48	,06972	,81605	,07702	,69275	,08476	,58054	,09294	,47804	,10159	,38406	12
49	,06984	,81390	,07715	,69079	,08489	,57876	,09308	,47640	,10174	,38256	11
50	,06995	,81175	,07727	,68884	,08503	,57698	,09323	,47477	,10189	,38107	10
51	1,07007	2,80960	1,07740	2,68689	1,08516	2,57520	1,09337	2,47314	1,10204	2,37957	9
52	,07019	,80746	,07752	,68494	,08529	,57342	,09351	,47152	,10218	,37808	8
53	,07031	,80531	,07765	,68299	,08542	,57165	,09365	,46989	,10233	,37658	7
54	,07043	,80318	,07778	,68105	,08556	,56988	,09379	,46827	,10248	,37509	6
55	,07055	,80104	,07790	,67911	,08569	,56811	,09393	,46665	,10263	,37361	5
56	1,07067	2,79891	1,07803	2,67718	1,08582	2,56634	1,09407	2,46504	1,10278	2,37212	4
57	,07079	,79679	,07816	,67525	,08596	,56458	,09421	,46342	,10293	,37064	3
58	,07091	,79466	,07828	,67332	,08609	,56282	,09435	,46:81	,10308	,36916	2
59	,07103	,79254	,07841	,67139	,08623	,56106	,09449	,46020	,10323	,36768	1
60	,07114	,79043	,07853	,66947	,08636	,55930	,09464	,45859	,10338	,36620	0
′	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	′
	69°		68°		67°		66°		65°		

Natuurlijke secans en cosecans.

′	25° Secans.	25° Cosec.	26° Secans.	26° Cosec.	27° Secans.	27° Cosec.	28° Secans.	28° Cosec.	29° Secans.	29° Cosec.	′
0	1,10338	2,36620	1,11260	2,28117	1,12233	2,20269	1,13257	2,13005	1,14335	2,06267	60
1	,10353	,36473	,11276	,27981	,12249	,20143	,13275	,12889	,14354	,06158	59
2	,10368	,36325	,11292	,27845	,12266	,20018	,13292	,12773	,14372	,06050	58
3	,10383	,36178	,11308	,27710	,12283	,19892	,13310	,12657	,14391	,05942	57
4	,10398	,36031	,11323	,27574	,12299	,19767	,13327	,12540	,14409	,05835	56
5	,10413	,35885	,11339	,27439	,12316	,19642	,13345	,12425	,14428	,05727	55
6	1,10428	2,35738	1,11355	2,27304	1,12333	2,19517	1,13362	2,12309	1,14446	2,05619	54
7	,10443	,35592	,11371	,27169	,12349	,19393	,13380	,12193	,14465	,05512	53
8	,10458	,35446	,11387	,27035	,12366	,19268	,13398	,12078	,14483	,05405	52
9	,10473	,35300	,11403	,26900	,12383	,19144	,13415	,11963	,14502	,05298	51
10	,10488	,35154	,11419	,26766	,12400	,19019	,13433	,11847	,14521	,05191	50
11	1,10503	2,35009	1,11435	2,26632	1,12416	2,18895	1,13451	2,11732	1,14539	2,05084	49
12	,10518	,34863	,11451	,26498	,12433	,18772	,13468	,11617	,14558	,04977	48
13	,10533	,34718	,11467	,26364	,12450	,18648	,13486	,11503	,14576	,04870	47
14	,10549	,34573	,11483	,26230	,12467	,18524	,13504	,11388	,14595	,04764	46
15	,10564	,34429	,11499	,26097	,12484	,18401	,13521	,11274	,14614	,04657	45
16	1,10579	2,34284	1,11515	2,25963	1,12501	2,18277	1,13539	2,11159	1,14632	2,04551	44
17	,10594	,34140	,11531	,25830	,12518	,18154	,13557	,11045	,14651	,04445	43
18	,10609	,33996	,11547	,25697	,12534	,18031	,13575	,10931	,14670	,04339	42
19	,10625	,33852	,11563	,25565	,12551	,17909	,13593	,10817	,14689	,04233	41
20	,10640	,33708	,11579	,25432	,12568	,17786	,13610	,10704	,14707	,04128	40
21	1,10655	2,33565	1,11595	2,25300	1,12585	2,17663	1,13628	2,10590	1,14726	2,04022	39
22	,10670	,33422	,11611	,25167	,12602	,17541	,13646	,10477	,14745	,03916	38
23	,10686	,33278	,11627	,25035	,12619	,17419	,13664	,10363	,14764	,03811	37
24	,10701	,33135	,11643	,24903	,12636	,17297	,13682	,10250	,14782	,03706	36
25	,10716	,32993	,11659	,24772	,12653	,17175	,13700	,10137	,14801	,03601	35
26	1,10731	2,32850	1,11675	2,24640	1,12670	2,17053	1,13718	2,10024	1,14820	2,03496	34
27	,10747	,32708	,11691	,24509	,12687	,16932	,13735	,09911	,14839	,03391	33
28	,10762	,32566	,11708	,24378	,12704	,16810	,13753	,09799	,14858	,03286	32
29	,10777	,32424	,11724	,24247	,12721	,16689	,13771	,09686	,14877	,03182	31
30	,10793	,32282	,11740	,24116	,12738	,16568	,13789	,09574	,14896	,03077	30
31	1,10808	2,32140	1,11756	2,23985	1,12755	2,16447	1,13807	2,09462	1,14914	2,02973	29
32	,10824	,31999	,11772	,23855	,12772	,16326	,13825	,09350	,14933	,02869	28
33	,10839	,31858	,11789	,23724	,12789	,16206	,13843	,09238	,14952	,02765	27
34	,10854	,31717	,11805	,23594	,12807	,16085	,13861	,09126	,14971	,02661	26
35	,10870	,31576	,11821	,23464	,12824	,15965	,13879	,09014	,14990	,02557	25
36	1,10885	2,31436	1,11838	2,23334	1,12841	2,15845	1,13897	2,08903	1,15009	2,02453	24
37	,10901	,31295	,11854	,23205	,12858	,15725	,13915	,08791	,15028	,02349	23
38	,10916	,31155	,11870	,23075	,12875	,15605	,13934	,08680	,15047	,02246	22
39	,10932	,31015	,11886	,22946	,12892	,15485	,13952	,08569	,15066	,02143	21
40	,10947	,30875	,11903	,22817	,12910	,15366	,13970	,08458	,15085	,02039	20
41	1,10963	2,30735	1,11919	2,22688	1,12927	2,15246	1,13988	2,08347	1,15105	2,01936	19
42	,10978	,30596	,11936	,22559	,12944	,15127	,14006	,08236	,15124	,01833	18
43	,10994	,30457	,11952	,22430	,12961	,15008	,14024	,08126	,15143	,01730	17
44	,11009	,30318	,11968	,22302	,12979	,14889	,14042	,08015	,15162	,01628	16
45	,11025	,30179	,11985	,22174	,12996	,14770	,14061	,07905	,15181	,01525	15
46	1,11041	2,30040	1,12001	2,22045	1,13013	2,14651	1,14079	2,07795	1,15200	2,01422	14
47	,11056	,29901	,12018	,21918	,13031	,14533	,14097	,07685	,15219	,01320	13
48	,11072	,29763	,12034	,21790	,13048	,14414	,14115	,07575	,15239	,01218	12
49	,11087	,29625	,12051	,21662	,13065	,14296	,14134	,07465	,15258	,01116	11
50	,11103	,29487	,12067	,21535	,13083	,14178	,14152	,07356	,15277	,01014	10
51	1,11119	2,29349	1,12083	2,21407	1,13100	2,14060	1,14170	2,07246	1,15296	2,00912	9
52	,11134	,29211	,12100	,21280	,13117	,13942	,14188	,07137	,15315	,00810	8
53	,11150	,29074	,12117	,21153	,13135	,13825	,14207	,07027	,15335	,00708	7
54	,11166	,28937	,12133	,21026	,13152	,13707	,14225	,06918	,15354	,00607	6
55	,11181	,28800	,12150	,20900	,13170	,13590	,14243	,06809	,15373	,00505	5
56	1,11197	2,28663	1,12166	2,20773	1,13187	2,13473	1,14262	2,06701	1,15393	2,00404	4
57	,11213	,28526	,12183	,20647	,13205	,13356	,14280	,06592	,15412	,00303	3
58	,11229	,28390	,12199	,20521	,13222	,13239	,14299	,06483	,15431	,00202	2
59	,11244	,28253	,12216	,20395	,13239	,13122	,14317	,06375	,15451	,00101	1
60	,11260	,28117	,12233	,20269	,13257	,13005	,14335	,06267	,15470	,00000	0
′	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	′
	64°		63°		62°		61°		60°		

TAFEL XXXI.

Natuurlijke secans en cosecans.

′	30°		31°		32°		33°		34°		′
	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	
0	1,15470	2,00000	1,16663	1,94160	1,17918	1,88708	1,19236	1,83608	1,20622	1,78829	60
1	,15489	1,99899	,16684	,94066	,17939	,88620	,19259	,83526	,20645	,78752	59
2	,15509	,99799	,16704	,93973	,17961	,88532	,19281	,83444	,20669	,78675	58
3	,15528	,99698	,16725	,93879	,17982	,88445	,19304	,83362	,20693	,78598	57
4	,15548	,99598	,16745	,93785	,18004	,88357	,19327	,83280	,20717	,78521	56
5	,15567	,99498	,16766	,93692	,18025	,88270	,19349	,83198	,20740	,78445	55
6	1,15587	1,99398	1,16786	1,93598	1,18047	1,88183	1,19372	1,83116	1,20764	1,78368	54
7	,15606	,99298	,16806	,93505	,18068	,88095	,19394	,83034	,20788	,78291	53
8	,15626	,99198	,16827	,93412	,18090	,88008	,19417	,82953	,20812	,78215	52
9	,15645	,99098	,16848	,93319	,18111	,87921	,19440	,82871	,20836	,78138	51
10	,15665	,98998	,16868	,93226	,18133	,87834	,19463	,82790	,20859	,78062	50
11	1,15684	1,98899	1,16889	1,93133	1,18155	1,87748	1,19485	1,82709	1,20883	1,77986	49
12	,15704	,98799	,16909	,93040	,18176	,87661	,19508	,82627	,20907	,77910	48
13	,15724	,98700	,16930	,92947	,18198	,87574	,19531	,82546	,20931	,77833	47
14	,15743	,98601	,16950	,92855	,18220	,87488	,19553	,82465	,20955	,77757	46
15	,15763	,98502	,16971	,92762	,18241	,87401	,19576	,82384	,20979	,77681	45
16	1,15782	1,98403	1,16992	1,92670	1,18263	1,87315	1,19599	1,82303	1,21003	1,77606	44
17	,15802	,98304	,17012	,92578	,18285	,87229	,19622	,82222	,21027	,77530	43
18	,15822	,98205	,17033	,92486	,18307	,87142	,19645	,82142	,21051	,77454	42
19	,15841	,98107	,17054	,92394	,18328	,87056	,19668	,82061	,21075	,77378	41
20	,15861	,98008	,17075	,92302	,18350	,86970	,19691	,81981	,21099	,77303	40
21	1,15881	1,97910	1,17095	1,92210	1,18372	1,86885	1,19713	1,81900	1,21123	1,77227	39
22	,15901	,97811	,17116	,92118	,18394	,86799	,19736	,81820	,21147	,77152	38
23	,15920	,97713	,17137	,92027	,18416	,86713	,19759	,81740	,21171	,77077	37
24	,15940	,97615	,17158	,91935	,18437	,86627	,19782	,81659	,21195	,77001	36
25	,15960	,97517	,17178	,91844	,18459	,86542	,19805	,81579	,21220	,76926	35
26	1,15980	1,97420	1,17199	1,91752	1,18481	1,86457	1,19828	1,81499	1,21244	1,76851	34
27	,16000	,97322	,17220	,91661	,18503	,86371	,19851	,81419	,21268	,76776	33
28	,16019	,97224	,17241	,91570	,18525	,86286	,19874	,81340	,21292	,76701	32
29	,16039	,97127	,17262	,91479	,18547	,86201	,19897	,81260	,21316	,76626	31
30	,16059	,97029	,17283	,91388	,18569	,86116	,19920	,81180	,21341	,76552	30
31	1,16079	1,96932	1,17304	1,91297	1,18591	1,86031	1,19944	1,81101	1,21365	1,76477	29
32	,16099	,96835	,17325	,91207	,18613	,85946	,19967	,81021	,21389	,76402	28
33	,16119	,96738	,17346	,91116	,18635	,85861	,19990	,80942	,21414	,76328	27
34	,16139	,96641	,17367	,91026	,18657	,85777	,20013	,80862	,21438	,76253	26
35	,16159	,96544	,17388	,90935	,18679	,85692	,20036	,80783	,21462	,76179	25
36	1,16179	1,96448	1,17409	1,90845	1,18701	1,85608	1,20059	1,80704	1,21487	1,76105	24
37	,16199	,96351	,17430	,90755	,18723	,85523	,20083	,80625	,21511	,76031	23
38	,16219	,96255	,17451	,90665	,18745	,85439	,20106	,80546	,21535	,75956	22
39	,16239	,96158	,17472	,90575	,18767	,85355	,20129	,80467	,21560	,75882	21
40	,16259	,96062	,17493	,90485	,18790	,85271	,20152	,80388	,21584	,75808	20
41	1,16279	1,95966	1,17514	1,90395	1,18812	1,85187	1,20176	1,80309	1,21609	1,75734	19
42	,16299	,95870	,17535	,90305	,18834	,85103	,20199	,80231	,21633	,75661	18
43	,16319	,95774	,17556	,90216	,18856	,85019	,20222	,80152	,21658	,75587	17
44	,16339	,95678	,17577	,90126	,18878	,84935	,20246	,80074	,21682	,75513	16
45	,16359	,95583	,17598	,90037	,18901	,84852	,20269	,79995	,21707	,75440	15
46	1,16380	1,95487	1,17620	1,89948	1,18923	1,84768	1,20292	1,79917	1,21731	1,75366	14
47	,16400	,95392	,17641	,89858	,18945	,84685	,20316	,79839	,21756	,75293	13
48	,16420	,95296	,17662	,89769	,18967	,84601	,20339	,79761	,21781	,75219	12
49	,16440	,95201	,17683	,89680	,18990	,84518	,20363	,79682	,21805	,75146	11
50	,16460	,95106	,17704	,89591	,19012	,84435	,20386	,79604	,21830	,75073	10
51	1,16481	1,95011	1,17726	1,89503	1,19034	1,84352	1,20410	1,79527	1,21855	1,75000	9
52	,16501	,94916	,17747	,89414	,19057	,84269	,20433	,79449	,21879	,74927	8
53	,16521	,94821	,17768	,89325	,19079	,84186	,20457	,79371	,21904	,74854	7
54	,16541	,94726	,17790	,89237	,19102	,84103	,20480	,79293	,21929	,74781	6
55	,16562	,94632	,17811	,89148	,19124	,84020	,20504	,79216	,21953	,74708	5
56	1,16582	1,94537	1,17832	1,89060	1,19146	1,83938	1,20527	1,79138	1,21978	1,74635	4
57	,16602	,94443	,17854	,88972	,19169	,83855	,20551	,79061	,22003	,74562	3
58	,16623	,94349	,17875	,88884	,19191	,83773	,20575	,78984	,22028	,74490	2
59	,16643	,94254	,17896	,88796	,19214	,83690	,20598	,78906	,22053	,74417	1
60	,16663	,94160	,17918	,88708	,19236	,83608	,20622	,78829	,22077	,74345	0
′	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	′
	59°		58°		57°		56°		55°		

TAFEL XXXI.

Natuurlijke secans en cosecans.

′	35° Secans.	35° Cosec.	36° Secans.	36° Cosec.	37° Secans.	37° Cosec.	38° Secans.	38° Cosec.	39° Secans.	39° Cosec.	′
0	1,22077	1,74345	1,23607	1,70130	1,25214	1,66164	1,26902	1,62427	1,28676	1,58902	60
1	,22102	,74272	,23633	,70062	,25241	,66100	,26931	,62366	,28706	,58845	59
2	,22127	,74200	,23659	,69994	,25269	,66036	,26960	,62306	,28737	,58788	58
3	,22152	,74128	,23685	,69926	,25296	,65972	,26988	,62246	,28767	,58731	57
4	,22177	,74056	,23711	,69858	,25324	,65908	,27017	,62185	,28797	,58674	56
5	,22202	,73983	,23738	,69790	,25351	,65844	,27046	,62125	,28828	,58617	55
6	1,22227	1,73911	1,23764	1,69723	1,25379	1,65780	1,27075	1,62065	1,28858	1,58560	54
7	,22252	,73840	,23790	,69655	,25406	,65717	,27104	,62005	,28889	,58503	53
8	,22277	,73768	,23816	,69587	,25434	,65653	,27133	,61945	,28919	,58447	52
9	,22302	,73696	,23843	,69520	,25462	,65589	,27162	,61885	,28950	,58390	51
10	,22327	,73624	,23869	,69452	,25489	,65526	,27191	,61825	,28980	,58333	50
11	1,22352	1,73552	1,23895	1,69385	1,25517	1,65462	1,27221	1,61765	1,29011	1,58277	49
12	,22377	,73481	,23922	,69318	,25545	,65399	,27250	,61705	,29042	,58221	48
13	,22402	,73409	,23948	,69250	,25572	,65335	,27279	,61646	,29072	,58164	47
14	,22428	,73338	,23975	,69183	,25600	,65272	,27308	,61586	,29103	,58108	46
15	,22453	,73267	,24001	,69116	,25628	,65209	,27337	,61526	,29133	,58051	45
16	1,22478	1,73195	1,24028	1,69049	1,25656	1,65146	1,27366	1,61467	1,29164	1,57995	44
17	,22503	,73124	,24054	,68982	,25683	,65083	,27396	,61407	,29195	,57939	43
18	,22528	,73053	,24081	,68915	,25711	,65020	,27425	,61348	,29226	,57883	42
19	,22554	,72982	,24107	,68848	,25739	,64957	,27454	,61288	,29256	,57827	41
20	,22579	,72911	,24134	,68782	,25767	,64894	,27483	,61229	,29287	,57771	40
21	1,22604	1,72840	1,24160	1,68715	1,25795	1,64831	1,27513	1,61170	1,29318	1,57715	39
22	,22629	,72769	,24187	,68648	,25823	,64768	,27542	,61111	,29349	,57659	38
23	,22655	,72698	,24213	,68582	,25851	,64705	,27572	,61051	,29380	,57603	37
24	,22680	,72628	,24240	,68515	,25879	,64643	,27601	,60992	,29411	,57547	36
25	,22706	,72557	,24267	,68449	,25907	,64580	,27630	,60933	,29442	,57491	35
26	1,22731	1,72487	1,24293	1,68382	1,25935	1,64518	1,27660	1,60874	1,29473	1,57436	34
27	,22756	,72416	,24320	,68316	,25963	,64455	,27689	,60815	,29504	,57380	33
28	,22782	,72346	,24347	,68250	,25991	,64393	,27719	,60756	,29535	,57324	32
29	,22807	,72275	,24373	,68183	,26019	,64330	,27748	,60698	,29566	,57269	31
30	,22833	,72205	,24400	,68117	,26047	,64268	,27778	,60639	,29597	,57213	30
31	1,22858	1,72135	1,24427	1,68051	1,26075	1,64206	1,27807	1,60580	1,29628	1,57158	29
32	,22884	,72065	,24454	,67985	,26104	,64144	,27837	,60521	,29659	,57103	28
33	,22909	,71995	,24481	,67919	,26132	,64081	,27867	,60463	,29690	,57047	27
34	,22935	,71925	,24508	,67853	,26160	,64019	,27896	,60404	,29721	,56992	26
35	,22960	,71855	,24534	,67788	,26188	,63957	,27926	,60346	,29752	,56937	25
36	1,22986	1,71785	1,24561	1,67722	1,26216	1,63895	1,27956	1,60287	1,29784	1,56881	24
37	,23012	,71715	,24588	,67656	,26245	,63834	,27985	,60229	,29815	,56826	23
38	,23037	,71646	,24615	,67591	,26273	,63772	,28015	,60171	,29846	,56771	22
39	,23063	,71576	,24642	,67525	,26301	,63710	,28045	,60112	,29877	,56716	21
40	,23089	,71506	,24669	,67460	,26330	,63648	,28075	,60054	,29909	,56661	20
41	1,23114	1,71437	1,24696	1,67394	1,26358	1,63587	1,28105	1,59996	1,29940	1,56606	19
42	,23140	,71368	,24723	,67329	,26387	,63525	,28134	,59938	,29971	,56551	18
43	,23166	,71298	,24750	,67264	,26415	,63464	,28164	,59880	,30003	,56497	17
44	,23192	,71229	,24777	,67198	,26443	,63402	,28194	,59822	,30034	,56442	16
45	,23217	,71160	,24804	,67133	,26472	,63341	,28224	,59764	,30066	,56387	15
46	1,23243	1,71091	1,24832	1,67068	1,26500	1,63279	1,28254	1,59706	1,30097	1,56332	14
47	,23269	,71022	,24859	,67003	,26529	,63218	,28284	,59648	,30129	,56278	13
48	,23295	,70953	,24886	,66938	,26557	,63157	,28314	,59590	,30160	,56223	12
49	,23321	,70884	,24913	,66873	,26586	,63096	,28344	,59533	,30192	,56169	11
50	,23347	,70815	,24940	,66809	,26615	,63035	,28374	,59475	,30223	,56114	10
51	1,23373	1,70746	1,24967	1,66744	1,26643	1,62974	1,28404	1,59418	1,30255	1,56060	9
52	,23398	,70677	,24995	,66679	,26672	,62913	,28434	,59360	,30287	,56005	8
53	,23424	,70609	,25022	,66615	,26701	,62852	,28464	,59302	,30318	,55951	7
54	,23450	,70540	,25049	,66550	,26729	,62791	,28495	,59245	,30350	,55897	6
55	,23476	,70472	,25077	,66486	,26758	,62730	,28525	,59188	,30382	,55843	5
56	1,23502	1,70403	1,25104	1,66421	1,26787	1,62669	1,28555	1,59130	1,30413	1,55789	4
57	,23529	,70335	,25131	,66357	,26815	,62609	,28585	,59073	,30445	,55734	3
58	,23555	,70267	,25159	,66292	,26844	,62548	,28615	,59016	,30477	,55680	2
59	,23581	,70198	,25186	,66228	,26873	,62487	,28646	,58959	,30509	,55626	1
60	,23607	,70130	,25214	,66164	,26902	,62427	,28676	,58902	,30541	,55572	0
′	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	′
	54°		53°		52°		51°		50°		

TAFEL XXXI.

Natuurlijke secans en cosecans.

′	40° Secans.	40° Cosec.	41° Secans.	41° Cosec.	42° Secans.	42° Cosec.	43° Secans.	43° Cosec.	44° Secans.	44° Cosec.	′
0	1,30541	1,55572	1,32501	1,52425	1,34563	1,49448	1,36733	1,46628	1,39016	1,43956	60
1	,30573	,55518	,32535	,52374	,34599	,49399	,36770	,46582	,39055	,43912	59
2	,30605	,55465	,32568	,52323	,34634	,49351	,36807	,46537	,39095	,43869	58
3	,30636	,55411	,32602	,52273	,34669	,49303	,36844	,46491	,39134	,43826	57
4	,30668	,55357	,32636	,52222	,34704	,49255	,36881	,46445	,39173	,43783	56
5	,30700	,55303	,32669	,52171	,34740	,49207	,36919	,46400	,39212	,43739	55
6	1,30732	1,55250	1,32703	1,52120	1,34775	1,49159	1,36956	1,46354	1,39251	1,43696	54
7	,30764	,55196	,32737	,52069	,34811	,49111	,36993	,46309	,39291	,43653	53
8	,30796	,55143	,32770	,52019	,34846	,49063	,37030	,46263	,39330	,43610	52
9	,30829	,55089	,32804	,51968	,34882	,49015	,37068	,46218	,39369	,43567	51
10	,30861	,55036	,32838	,51918	,34917	,48967	,37105	,46173	,39409	,43524	50
11	1,30893	1,54982	1,32872	1,51867	1,34953	1,43919	1,37143	1,46127	1,39448	1,43481	49
12	,30925	,54929	,32905	,51817	,34988	,48871	,37180	,46082	,39487	,43438	48
13	,30957	,54876	,32939	,51766	,35024	,48824	,37218	,46037	,39527	,43395	47
14	,30989	,54822	,32973	,51716	,35060	,48776	,37255	,45992	,39566	,43352	46
15	,31022	,54769	,33007	,51665	,35095	,48728	,37293	,45946	,39606	,43309	45
16	1,31054	1,54716	1,33041	1,51615	1,35131	1,48681	1,37330	1,45901	1,39646	1,43267	44
17	,31086	,54663	,33075	,51565	,35167	,48633	,37368	,45856	,39685	,43224	43
18	,31119	,54610	,33109	,51515	,35203	,48586	,37406	,45811	,39725	,43181	42
19	,31151	,54557	,33143	,51465	,35238	,48538	,37443	,45766	,39764	,43139	41
20	,31183	,54504	,33177	,51415	,35274	,48491	,37481	,45721	,39804	,43096	40
21	1,31216	1,54451	1,33211	1,51364	1,35310	1,48443	1,37519	1,45676	1,39844	1,43053	39
22	,31248	,54398	,33245	,51314	,35346	,48396	,37556	,45631	,39884	,43011	38
23	,31281	,54345	,33279	,51265	,35382	,48349	,37594	,45587	,39924	,42968	37
24	,31313	,54292	,33314	,51215	,35418	,48301	,37632	,45542	,39963	,42926	36
25	,31346	,54240	,33348	,51165	,35454	,48254	,37670	,45497	,40003	,42883	35
26	1,31378	1,54187	1,33382	1,51115	1,35490	1,48207	1,37708	1,45452	1,40043	1,42841	34
27	,31411	,54134	,33416	,51065	,35526	,48160	,37746	,45408	,40083	,42799	33
28	,31443	,54082	,33451	,51015	,35562	,48113	,37784	,45363	,40123	,42756	32
29	,31476	,54029	,33485	,50966	,35598	,48066	,37822	,45319	,40163	,42714	31
30	,31509	,53977	,33519	,50916	,35634	,48019	,37860	,45274	,40203	,42672	30
31	1,31541	1,53924	1,33554	1,50866	1,35670	1,47972	1,37898	1,45229	1,40243	1,42630	29
32	,31574	,53872	,33588	,50817	,35707	,47925	,37936	,45185	,40283	,42587	28
33	,31607	,53820	,33622	,50767	,35743	,47878	,37974	,45141	,40324	,42545	27
34	,31640	,53768	,33657	,50718	,35779	,47831	,38012	,45096	,40364	,42503	26
35	,31672	,53715	,33691	,50669	,35815	,47784	,38051	,45052	,40404	,42461	25
36	1,31705	1,53663	1,33726	1,50619	1,35852	1,47738	1,38089	1,45007	1,40444	1,42419	24
37	,31738	,53611	,33760	,50570	,35888	,47691	,38127	,44963	,40485	,42377	23
38	,31771	,53559	,33795	,50521	,35924	,47644	,38165	,44919	,40525	,42335	22
39	,31804	,53507	,33830	,50471	,35961	,47598	,38204	,44875	,40565	,42293	21
40	,31837	,53455	,33864	,50422	,35997	,47551	,38242	,44831	,40606	,42251	20
41	1,31870	1,53403	1,33899	1,50373	1,36034	1,47504	1,38280	1,44787	1,40646	1,42209	19
42	,31903	,53351	,33934	,50324	,36070	,47458	,38319	,44742	,40687	,42168	18
43	,31936	,53299	,33968	,50275	,36107	,47411	,38357	,44698	,40727	,42126	17
44	,31969	,53247	,34003	,50226	,36143	,47365	,38396	,44654	,40768	,42084	16
45	,32002	,53196	,34038	,50177	,36180	,47319	,38434	,44610	,40808	,42042	15
46	1,32035	1,53144	1,34073	1,50128	1,36217	1,47272	1,38473	1,44567	1,40849	1,42001	14
47	,32068	,53092	,34108	,50079	,36253	,47226	,38512	,44523	,40890	,41959	13
48	,32101	,53041	,34142	,50030	,36290	,47180	,38550	,44479	,40930	,41918	12
49	,32134	,52989	,34177	,49981	,36327	,47134	,38589	,44435	,40971	,41876	11
50	,32168	,52938	,34212	,49933	,36363	,47087	,38628	,44391	,41012	,41835	10
51	1,32201	1,52886	1,34247	1,49884	1,36400	1,47041	1,38666	1,44347	1,41053	1,41793	9
52	,32234	,52835	,34282	,49835	,36437	,46995	,38705	,44304	,41093	,41752	8
53	,32267	,52784	,34317	,49787	,36474	,46949	,38744	,44260	,41134	,41710	7
54	,32301	,52732	,34352	,49738	,36511	,46903	,38783	,44217	,41175	,41669	6
55	,32334	,52681	,34387	,49690	,36548	,46857	,38822	,44173	,41216	,41627	5
56	1,32368	1,52630	1,34423	1,49641	1,36585	1,46811	1,38860	1,44129	1,41257	1,41586	4
57	,32401	,52579	,34458	,49593	,36622	,46765	,38899	,44086	,41298	,41545	3
58	,32434	,52527	,34493	,49544	,36659	,46719	,38938	,44042	,41339	,41504	2
59	,32468	,52476	,34528	,49496	,36696	,46674	,38977	,43999	,41380	,41463	1
60	,32501	,52425	,34563	,49448	,36733	,46628	,39016	,43956	,41421	,41421	0
′	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	Cosec.	Secans.	′
	49°		48°		47°		46°		45°		

TAFEL XXXII.

1 M.—30 M. Schijnbare kimduiking met vrije en onvrije kim.

Ooghoogte in Meters.	Vrije kim.	Afstand tot de onvrije kim in zeemijlen.															Ooghoogte in Meters.
		1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	6	7	8	9	10	11	
	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	
1	1 46	2 17	1 52	1 46													1
1½	2 10	3 12	2 29	2 14	2 10												1½
2	2 30	4 8	3 6	2 42	2 32												2
2½	2 48	5 4	3 43	3 10	2 54	2 48											2½
3	3 4	5 59	4 21	3 37	3 17	3 7	3 4										3
3½	3 19	6 55	4 58	4 5	3 39	3 26	3 20										3½
4	3 33	7 51	5 35	4 33	4 1	3 44	3 35	3 32									4
4½	3 46	8 46	6 12	5 1	4 23	4 3	3 51	3 46									4½
5	3 58	9 42	6 49	5 29	4 46	4 21	4 7	4 0	3 57								5
5½	4 9	10 38	7 26	5 57	5 8	4 40	4 23	4 14	4 10								5½
6	4 21	11 33	8 3	6 25	5 30	4 58	4 39	4 28	4 22	4 20							6
7	4 41	13 25	9 18	7 20	6 15	5 35	5 11	4 56	4 47	4 42							7
8	5 1	15 16	10 32	8 16	6 59	6 13	5 43	5 24	5 11	5 4							8
9	5 19	17 8	11 46	9 12	7 44	6 50	6 15	5 51	5 36	5 26	5 18						9
10	5 36	18 59	13 0	10 7	8 28	7 27	6 46	6 19	6 1	5 49	5 37						10
11	5 53	20 50	14 15	11 3	9 13	8 4	7 18	6 47	6 26	6 11	5 55						11
12	6 8	22 42	15 29	11 59	9 58	8 41	7 50	7 15	6 50	6 33	6 14	6 7					12
13	6 23	24 33	16 43	12 54	10 42	9 18	8 22	7 43	7 15	6 56	6 33	6 23					13
14	6 38	26 24	17 57	13 50	11 27	9 55	8 54	8 11	7 40	7 18	6 51	6 39					14
15	6 52	28 16	19 12	14 46	12 11	10 32	9 26	8 38	8 5	7 40	7 10	6 55	6 50				15
16	7 5	30 7	20 26	15 41	12 56	11 10	9 57	9 6	8 29	8 2	7 28	7 11	7 4				16
17	7 19	31 59	21 40	16 37	13 40	11 47	10 29	9 34	8 54	8 25	7 47	7 27	7 18				17
18	7 31	33 50	22 54	17 33	14 25	12 24	11 1	10 2	9 19	8 47	8 5	7 43	7 32				18
19	7 44	35 41	24 9	18 28	15 9	13 1	11 33	10 30	9 44	9 9	8 24	7 59	7 46	7 42			19
20	7 56	37 33	25 23	19 24	15 54	13 38	12 5	10 58	10 8	9 31	8 42	8 15	8 0	7 54			20
21	8 7	39 24	26 37	20 20	16 39	14 15	12 36	11 26	10 33	9 54	9 1	8 31	8 14	8 7			21
22	8 19	41 15	27 51	21 16	17 23	14 52	13 8	11 53	10 58	10 16	9 20	8 46	8 28	8 19			22
23	8 30	43 7	29 6	22 11	18 8	15 29	13 40	12 21	11 23	10 38	9 38	9 2	8 42	8 31			23
24	8 41	44 58	30 20	23 7	18 52	16 7	14 12	12 49	11 47	11 1	9 57	9 18	8 56	8 44	8 39		24
25	8 52	46 50	31 34	24 3	19 37	16 44	14 44	13 17	12 12	11 23	10 15	9 34	9 10	8 56	8 50		25
26	9 2	48 41	32 48	24 58	20 21	17 21	15 16	13 45	12 37	11 45	10 34	9 50	9 24	9 9	9 2		26
27	9 13	50 32	34 3	25 54	21 6	17 58	15 47	14 13	13 2	12 7	10 52	10 6	9 37	9 21	9 13		27
28	9 23	52 24	35 17	26 50	21 50	18 35	16 19	14 40	13 26	12 30	11 11	10 22	9 51	9 33	9 24	9 21	28
29	9 33	54 15	36 31	27 45	22 35	19 12	16 51	15 8	13 51	12 52	11 30	10 38	10 5	9 46	9 35	9 31	29
30	9 43	56 6	37 45	28 41	23 19	19 49	17 23	15 36	14 16	13 14	11 48	10 54	10 19	9 58	9 46	9 41	30
Ooghoogte in Meters.	Vrije kim.	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	6	7	8	9	10	11	Ooghoogte in Meters.
		Afstand tot de onvrije kim in zeemijlen.															

Wegens de veranderlijkheid der aardsche straalbuiging kan de *werkelijke* waarde op zeker oogenblik soms vrij veel van de hier opgegevene verschillen.

TAFEL XXXII.

30 M.—60 M. Schijnbare kimduiking met vrije en onvrije kim.

Ooghoogte in Meters.	Vrije kim.	Afstand tot de onvrije kim in zeemijlen.															Ooghoogte in Meters.
		1	$1^1/_2$	2	$2^1/_2$	3	$3^1/_2$	4	$4^1/_2$	5	6	7	8	9	10	11	
	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	
31	9 52	57 58	39 0	29 37	24 4	20 26	17 55	16 4	14 41	13 37	12 7	11 10	10 33	10 10	9 57	9 51	31
32	10 2	59 49	40 14	30 32	24 49	21 4	18 26	16 32	15 5	13 59	12 25	11 26	10 47	10 23	10 8	10 1	32
33	10 11	Te onnauwkeurig om op te geven.	41 28	31 28	25 33	21 41	18 58	17 0	15 30	14 21	12 44	11 41	11 1	10 35	10 20	10 11	33
34	10 20		42 42	32 24	26 18	22 18	19 30	17 27	15 55	14 43	13 2	11 57	11 15	10 48	10 31	10 21	34
35	10 29		43 57	33 19	27 2	22 55	20 2	17 55	16 20	15 6	13 21	12 13	11 29	11 0	10 42	10 32	35
36	10 38		45 11	34 15	27 47	23 32	20 34	18 23	16 44	15 28	13 39	12 29	11 43	11 12	10 53	10 42	36
37	10 47		46 25	35 11	28 31	24 9	21 6	18 51	17 9	15 50	13 58	12 45	11 57	11 25	11 4	10 52	37
38	10 56		47 39	36 6	29 16	24 46	21 37	19 19	17 34	16 12	14 17	13 1	12 11	11 37	11 15	11 2	38
39	11 4		48 54	37 2	30 0	25 23	22 9	19 47	17 59	16 35	14 35	13 17	12 25	11 49	11 26	11 12	39
40	11 13		50 8	37 58	30 45	26 1	22 41	20 15	18 23	16 57	14 54	13 33	12 38	12 2	11 37	11 22	40
41	11 21		51 22	38 54	31 30	26 38	23 13	20 42	18 48	17 19	15 12	13 49	12 52	12 14	11 49	11 32	41
42	11 29		52 36	39 49	32 14	27 15	23 45	21 10	19 13	17 42	15 31	14 5	13 6	12 27	12 0	11 42	42
43	11 37		53 51	40 45	32 59	27 52	24 17	21 38	19 38	18 4	15 49	14 21	13 20	12 39	12 11	11 53	43
44	11 45		55 5	41 41	33 43	28 29	24 48	22 6	20 2	18 26	16 8	14 36	13 34	12 51	12 22	12 3	44
45	11 53		56 19	42 36	34 28	29 6	25 20	22 34	20 27	18 48	16 26	14 52	13 48	13 4	12 33	12 13	45
46	12 1		57 33	43 32	35 12	29 43	25 52	23 2	20 52	19 11	16 45	15 8	14 2	13 16	12 44	12 23	46
47	12 9		58 47	44 28	35 57	30 20	26 24	23 29	21 17	19 33	17 4	15 24	14 16	13 28	12 55	12 33	47
48	12 17		Te onnauwkeurig.	45 23	36 41	30 58	26 56	23 57	21 41	19 55	17 22	15 40	14 30	13 41	13 7	12 43	48
49	12 25			46 19	37 26	31 35	27 27	24 25	22 6	20 17	17 41	15 56	14 44	13 53	13 18	12 53	49
50	12 32			47 15	38 10	32 12	27 59	24 53	22 31	20 40	17 59	16 12	14 58	14 6	13 29	13 3	50
51	12 40			48 10	38 55	32 49	28 31	25 21	22 56	21 2	18 18	16 28	15 12	14 18	13 40	13 14	51
52	12 47			49 6	39 40	33 26	29 3	25 49	23 20	21 24	18 36	16 44	15 26	14 30	13 51	13 24	52
53	12 54			50 2	40 24	34 3	29 35	26 17	23 45	21 47	18 55	17 0	15 39	14 43	14 2	13 34	53
54	13 2			50 57	41 9	34 40	30 7	26 44	24 10	22 9	19 14	17 16	15 53	14 55	14 13	13 44	54
55	13 9			51 53	41 53	35 17	30 38	27 12	24 35	22 31	19 32	17 31	16 7	15 7	14 25	13 54	55
56	13 16			52 49	42 38	35 55	31 10	27 40	24 59	22 53	19 51	17 47	16 21	15 20	14 36	14 4	56
57	13 23			53 45	43 22	36 32	31 42	28 8	25 24	23 16	20 9	18 3	16 35	15 32	14 47	14 14	57
58	13 30			54 40	44 7	37 9	32 14	28 36	25 49	23 38	20 28	18 19	16 49	15 45	14 58	14 24	58
59	13 37			55 36	44 51	37 46	32 46	29 4	26 14	24 0	20 46	18 35	17 3	15 57	15 9	14 35	59
60	13 44			56 32	45 36	38 23	33 17	29 31	26 38	24 22	21 5	18 51	17 17	16 9	15 20	14 45	60
Ooghoogte in Meters.	Vrije kim.	1	$1^1/_2$	2	$2^1/_2$	3	$3^1/_2$	4	$4^1/_2$	5	6	7	8	9	10	11	Ooghoogte in Meters.
		Afstand tot de onvrije kim in zeemijlen.															

Wegens de veranderlijkheid der aardsche straalbuiging kan de *werkelijke* waarde op zeker oogenblik soms vrij veel van de hier opgegevene verschillen.

TAFEL XXXIII.

Middelbare straalbuiging.

Barometer 762 Millimeter. Thermometer 10° Celsius.

Schijnbare Hoogte.	Straal-buiging.	E. D. voor 1′ Hoogte.	Schijnbare Hoogte.	Straal-buiging.	E. D. voor 1′ Hoogte.	Schijnbare Hoogte.	Straal-buiging.	E. D. voor 1′ Hoogte.	Schijnbare Hoogte.	Straal-buiging.	E. D. voor 1′ Hoogte.	Schijnbare Hoogte.	Straal-buiging.	E. D. voor 1′ Hoogte.
° ′	′ ″	″	° ′	′ ″	″	° ′	′ ″	″	° ′	′ ″	″	° ′	′ ″	″
0 0	35 14	12,7	5 0	9 52	1,6	9 0	5 52,8	0,6	16 0	3 20,6	0,21	38 0	1 14,5	0,045
10	33 7	11,7	5	9 44	1,5	5	5 49,8	0,6	10	3 18,6	0,21	30	1 13,2	0,044
20	31 10	10,9	10	9 37	1,5	10	5 46,7	0,6	20	3 16,5	0,21	39 0	1 12,0	0,043
30	29 21	10,2	15	9 29	1,5	15	5 43,8	0,6	30	3 14,5	0,20	30	1 10,7	0,042
40	27 39	9,4	20	9 22	1,4	20	5 41,0	0,6	40	3 12,5	0,20	40 0	1 9,4	0,040
50	26 5	8,6	25	9 15	1,4	25	5 38,1	0,6	50	3 10,5	0,20	41 0	1 6,9	0,038
1 0	24 39	7,8	30	9 9	1,4	30	5 35,3	0,5	17 0	3 8,5	0,19	42 0	1 4,6	0,036
10	23 21	7,2	35	9 1	1,4	35	5 32,5	0,5	30	3 3,0	0,19	43 0	1 2,5	0,034
20	22 9	6,6	40	8 54	1,3	40	5 29,8	0,5	18 0	2 57,6	0,18	44 0	1 0,4	0,034
30	21 3	5,9	45	8 47	1,3	45	5 27,1	0,5	30	2 52,7	0,17	45 0	0 58,3	0,033
40	20 4	5,5	50	8 41	1,3	50	5 24,5	0,5	19 0	2 47,8	0,16	46 0	0 56,3	0,032
50	19 9	5,0	55	8 34	1,3	55	5 21,9	0,5	30	2 43,3	0,15	47 0	0 54,3	0,031
2 0	18 19	4,8	6 0	8 28	1,2	10 0	5 19,3	0,5	20 0	2 38,9	0,14	48 0	0 52,4	0,030
5	17 55	4,4	5	8 22	1,2	10	5 14,3	0,5	30	2 34,8	0,13	49 0	0 50,7	0,029
10	17 33	4,2	10	8 17	1,2	20	5 9,5	0,5	21 0	2 30,8	0,12	50 0	0 48,9	0,028
15	17 12	4,2	15	8 11	1,1	30	5 4,7	0,5	30	2 27,0	0,11	51 0	0 47,2	0,027
20	16 51	4,0	20	8 5	1,1	40	5 0,2	0,5	22 0	2 23,3	0,11	52 0	0 45,6	0,026
25	16 31	4,0	25	8 0	1,1	50	4 55,7	0,4	30	2 20,0	0,10	53 0	0 43,9	0,026
30	16 11	3,8	30	7 54	1,1	11 0	4 51,4	0,4	23 0	2 16,6	0,10	54 0	0 42,3	0,025
35	15 52	3,8	35	7 49	1,0	10	4 47,1	0,4	30	2 13,4	0,10	55 0	0 40,8	0,025
40	15 33	3,6	40	7 44	1,0	20	4 43,0	0,4	24 0	2 10,2	0,10	56 0	0 39,3	0,025
45	15 15	3,6	45	7 39	1,0	30	4 39,1	0,4	30	2 7,3	0,09	57 0	0 37,9	0,024
50	14 57	3,4	50	7 34	1,0	40	4 35,1	0,4	25 0	2 4,4	0,09	58 0	0 36,5	0,024
55	14 40	3,4	55	7 29	1,0	50	4 31,4	0,4	30	2 1,7	0,09	59 0	0 35,1	0,023
3 0	14 23	3,2	7 0	7 24	0,9	12 0	4 27,7	0,4	26 0	1 59,0	0,09	60 0	0 33,6	0,022
5	14 7	3,0	5	7 20	0,9	10	4 24,3	0,4	30	1 56,4	0,09	61 0	0 32,3	0,022
10	13 52	3,0	10	7 15	0,9	20	4 20,9	0,4	27 0	1 53,9	0,08	62 0	0 31,0	0,022
15	13 37	2,8	15	7 10	0,9	30	4 17,5	0,4	30	1 51,6	0,08	63 0	0 29,7	0,021
20	13 23	2,8	20	7 6	0,9	40	4 14,1	0,33	28 0	1 49,3	0,08	64 0	0 28,5	0,021
25	13 9	2,6	25	7 2	0,9	50	4 10,7	0,32	30	1 47,0	0,07	65 0	0 27,2	0,020
30	12 56	2,6	30	6 57	0,9	13 0	4 7,3	0,31	29 0	1 44,8	0,07	66 0	0 26,0	0,020
35	12 43	2,4	35	6 53	0,9	10	4 4,3	0,30	30	1 42,7	0,07	67 0	0 24,7	0,020
40	12 31	2,4	40	6 49	0,8	20	4 1,4	0,30	30 0	1 40,7	0,07	68 0	0 23,5	0,020
45	12 19	2,2	45	6 45	0,8	30	3 58,5	0,29	30	1 38,8	0,06	69 0	0 22,4	0,020
50	12 8	2,2	50	6 41	0,8	40	3 55,5	0,29	31 0	1 36,8	0,06	70 0	0 21,2	0,020
55	11 57	2,2	55	6 37	0,8	50	3 52,6	0,28	30	1 34,9	0,06	71 0	0 20,1	0,020
4 0	11 46	2,2	8 0	6 33	0,8	14 0	3 49,7	0,27	32 0	1 33,0	0,06	72 0	0 19,0	0,019
5	11 35	2,0	5	6 30	0,8	10	3 47,1	0,26	30	1 31,3	0,06	73 0	0 17,9	0,019
10	11 25	2,0	10	6 26	0,7	20	3 44,5	0,25	33 0	1 29,6	0,06	74 0	0 16,8	0,018
15	11 15	2,0	15	6 22	0,7	30	3 42,0	0,25	30	1 27,9	0,05	75 0	0 15,7	0,018
20	11 5	2,0	20	6 19	0,7	40	3 39,4	0,25	34 0	1 26,3	0,05	76 0	0 14,6	0,018
25	10 55	2,0	25	6 16	0,7	50	3 36,8	0,24	30	1 24,7	0,05	77 0	0 13,5	0,017
30	10 45	1,8	30	6 12	0,7	15 0	3 34,2	0,24	35 0	1 23,1	0,05	78 0	0 12,4	0,017
35	10 36	1,8	35	6 8	0,7	10	3 31,9	0,23	30	1 21,6	0,05	79 0	0 11,3	0,017
40	10 27	1,8	40	6 5	0,6	20	3 29,6	0,22	36 0	1 20,1	0,05	80 0	0 10,3	0,017
45	10 18	1,8	45	6 2	0,6	30	3 27,4	0,22	30	1 18,7	0,047	83 0	0 7,2	0,017
50	10 9	1,8	50	5 59	0,6	40	3 25,1	0,21	37 0	1 17,3	0,047	85 0	0 5,1	0,017
55	10 0	1,6	55	5 56	0,6	50	3 22,8	0,21	30	1 15,9	0,047	87 0	0 3,1	0,017
5 0	9 52		9 0	5 53		16 0	3 20,6		38 0	1 14,5		90 0	0 0	

Wordt van de „Schijnbare Hoogte onder invloed straalbuiging" afgetrokken.
Men verkrijgt dan de „Schijnbare Hoogte buiten invloed straalbuiging".
Zie tafel XXXIV en XXXV.

TAFEL XXXIV.

Verbetering van de middelbare straalbuiging voor een anderen thermometerstand.

Therm. Celsius.	SCHIJNBARE HOOGTE.																				
	0°	1°	2°	3°	4°	5°	5½°	6°	6½°	7°	7½°	8°	8½°	9°	10°	12°	15°	20°	30°	40°	50°	70°
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
— 20	465	271	180	131	102	82	75	69	64	59	55	51	48	46	41	34	27	20	12	8,6	6,0	2,6
— 19	447	261	173	126	98	79	72	66	61	57	53	50	47	44	40	33	26	19	12	8,3	5,8	2,5
— 18	429	251	166	121	94	76	70	64	59	55	51	48	45	42	38	32	25	18	12	7,9	5,6	2,4
— 17	411	241	160	116	90	73	67	61	57	52	49	46	43	41	37	30	24	18	11	7,6	5,4	2,3
— 16	394	231	153	111	87	70	64	59	54	50	47	44	41	39	35	29	23	17	11	7,3	5,2	2,2
— 15	377	221	146	107	83	67	61	56	52	48	45	42	40	37	34	28	22	16	10	7,0	4,9	2,1
— 14	360	211	140	102	79	64	59	54	50	46	43	40	38	36	32	27	21	15	10	6,7	4,7	2,0
— 13	343	201	133	97	76	61	56	51	47	44	41	38	36	34	31	25	20	15	9	6,4	4,5	2,0
— 12	326	191	127	93	72	58	53	49	45	42	39	37	34	32	29	24	19	14	9	6,1	4,3	1,9
— 11	310	182	121	88	69	55	51	46	43	40	37	35	33	31	28	23	18	13	8	5,8	4,1	1,8
— 10	293	172	115	84	65	53	48	44	41	38	35	33	31	29	26	22	17	13	8	5,5	3,9	1,7
— 9	277	163	108	79	62	50	46	42	39	36	33	31	29	28	25	21	16	12	8	5,2	3,7	1,6
— 8	261	154	102	75	58	47	43	39	36	34	31	29	28	26	24	19	15	11	7	4,9	3,5	1,5
— 7	246	144	96	70	55	44	40	37	34	32	30	28	26	25	22	18	15	11	7	4,6	3,3	1,4
— 6	230	135	90	66	51	41	38	35	32	30	28	26	24	23	21	17	14	10	6	4,3	3,1	1,3
— 5	215	126	84	61	48	39	35	32	30	28	26	24	23	22	19	16	13	9	6	4,1	2,9	1,2
— 4	199	117	78	57	44	36	33	30	28	26	24	22	21	20	18	15	12	9	5	3,8	2,7	1,1
— 3	184	108	72	53	41	33	30	28	26	24	22	21	20	19	17	14	11	8	5	3,5	2,5	1,1
— 2	169	100	66	48	38	31	28	26	24	22	21	19	18	17	15	13	10	7	5	3,2	2,3	1,0
— 1	154	91	61	44	34	28	26	23	22	20	19	18	17	16	14	12	9	7	4	2,9	2,1	0,9
0	139	82	55	40	31	25	23	21	20	18	17	16	15	14	13	10	8	6	4	2,7	1,9	0,8
+ 1	125	74	49	36	28	23	21	19	18	16	15	14	13	13	11	9	7	5	3	2,4	1,7	0,7
2	110	65	44	32	25	20	18	17	16	14	13	13	12	11	10	8	7	5	3	2,1	1,5	0,6
3	96	57	38	28	22	17	16	15	14	13	12	11	10	10	9	7	6	4	3	1,8	1,3	0,6
4	82	49	32	24	18	15	14	13	12	11	10	9	9	8	7	6	5	4	2	1,6	1,1	0,5
5	68	40	27	20	15	12	11	10	10	9	8	8	7	7	6	5	4	3	2	1,3	0,9	0,4
6	54	32	21	16	12	10	9	8	8	7	7	6	6	6	5	4	3	2	2	1,0	0,7	0,3
7	40	24	16	12	9	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3	2	2	1	0,8	0,5	0,2
8	27	16	11	8	6	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1	0,5	0,4	0,2
9	13	8	5	4	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0,3	0,2	0,1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	13	8	5	4	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0,3	0,2	0,1
12	26	16	10	8	6	5	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	0,5	0,4	0,2
13	39	23	16	11	9	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3	2	2	1	0,8	0,5	0,2
14	52	31	21	15	12	10	9	8	7	7	6	6	6	5	5	4	3	2	1	1,0	0,7	0,3
15	65	38	26	19	15	12	11	10	9	9	8	7	7	7	6	5	4	3	2	1,3	0,9	0,4
16	77	46	31	23	18	14	13	12	11	10	10	9	8	8	7	6	5	3	2	1,5	1,1	0,5
17	90	53	36	26	20	17	15	14	13	12	11	10	10	9	8	7	5	4	3	1,7	1,2	0,5
18	102	61	41	30	23	19	17	16	15	14	13	12	11	11	9	8	6	5	3	2,0	1,4	0,6
19	114	68	46	33	26	21	19	18	16	15	14	13	13	12	11	9	7	5	3	2,2	1,6	0,7
20	127	75	51	37	29	23	21	20	18	17	16	15	14	13	12	10	8	6	4	2,5	1,7	0,8
21	139	83	55	41	32	26	24	22	20	19	17	16	15	14	13	11	9	6	4	2,7	1,9	0,8
22	150	90	60	44	34	28	26	23	22	20	19	18	17	16	14	12	9	7	4	2,9	2,1	0,9
23	162	97	65	48	37	30	28	25	23	22	20	19	18	17	15	13	10	7	5	3,2	2,2	1,0
24	174	104	70	51	40	32	30	27	25	23	22	20	19	18	16	13	11	8	5	3,4	2,4	1,0
25	185	111	74	55	43	35	32	29	27	25	23	22	20	19	17	14	11	8	5	3,6	2,6	1,1
26	197	118	79	58	45	37	34	31	28	26	25	23	22	21	18	15	12	9	6	3,9	2,7	1,2
27	208	125	84	61	48	39	36	33	30	28	26	24	23	22	20	16	13	9	6	4,1	2,9	1,3
28	220	131	88	65	51	41	38	34	32	30	28	26	24	23	21	17	14	10	6	4,3	3,0	1,3
29	231	138	93	68	53	43	40	36	33	31	29	27	26	24	22	18	14	11	7	4,6	3,2	1,4
30	242	145	97	71	56	45	41	38	35	33	30	28	27	25	23	19	15	11	7	4,8	3,4	1,5
31	253	151	102	75	58	47	43	40	37	34	32	30	28	27	24	20	16	12	7	5,0	3,5	1,5
32	264	158	106	78	61	49	45	41	38	36	33	31	29	28	25	21	16	12	8	5,2	3,7	1,6
33	274	164	111	81	63	52	47	43	40	37	35	32	31	29	26	22	17	13	8	5,4	3,8	1,7
34	285	171	115	84	66	54	49	45	42	39	36	33	32	30	27	22	18	13	8	5,7	4,0	1,7
35	296	177	119	88	68	56	51	47	43	40	37	34	33	31	28	23	18	14	9	5,9	4,1	1,8
36	306	184	124	91	71	58	53	48	45	42	39	35	34	32	29	24	19	14	9	6,1	4,3	1,9

TAFEL XXXV.

Verbetering van de middelbare straalbuiging voor een anderen barometerstand.

Barometer m.M.	SCHIJNBARE HOOGTE.																					Barometer m.M.
	0°	1°	2°	3°	4°	5°	5½°	6°	6½°	7°	7½°	8°	9°	10°	12°	15°	20°	30°	40°	50°	70°	90°	
—	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	+
712	153	163	75	58	47	39	36	34	31	29	28	26	23	21	18	14	10	7	4,6	3,2	1,4	0	
714	147	98	72	56	45	38	35	32	30	28	26	25	22	20	17	14	10	6	4,4	3,1	1,3	0	
716	141	94	69	53	43	36	33	31	29	27	25	24	21	19	16	13	10	6	4,2	3,0	1,3	0	
718	134	90	66	51	41	35	32	30	28	26	24	23	20	19	16	12	9	6	4,0	2,8	1,2	0	
720	128	86	63	49	40	33	31	28	26	25	23	22	20	18	15	12	9	6	3,8	2,7	1,2	0	
722	122	82	60	46	38	31	29	27	25	23	22	21	19	17	14	11	8	5	3,6	2,6	1,1	0	
724	117	78	57	44	36	30	28	26	24	22	21	20	18	16	13	11	8	5	3,5	2,4	1,1	0	800
726	110	74	54	42	34	28	26	24	23	21	20	19	17	15	13	10	8	5	3,3	2,3	1,0	0	798
728	104	70	51	39	32	27	25	23	21	20	19	18	16	14	12	10	7	4	3,1	2,2	0,9	0	796
730	98	66	48	37	30	25	23	22	20	19	18	17	15	13	11	9	7	4	2,9	2,1	0,9	0	794
732	92	62	45	35	28	24	22	20	19	18	17	16	14	13	11	8	6	4	2,7	1,9	0,8	0	792
734	86	58	42	32	26	22	20	19	18	16	15	15	13	12	10	8	6	4	2,6	1,8	0,8	0	790
736	80	53	39	30	25	20	19	18	16	15	14	13	12	11	9	7	5	3	2,4	1,7	0,7	0	788
738	74	49	36	28	23	19	17	16	15	14	13	12	11	10	8	7	5	3	2,2	1,5	0,7	0	786
740	67	45	33	26	21	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	6	5	3	2,0	1,4	0,6	0	784
742	61	41	30	23	19	16	15	13	13	12	11	10	9	8	7	6	4	3	1,8	1,3	0,6	0	782
744	55	37	27	21	17	14	13	12	11	11	10	9	8	8	6	5	4	2	1,6	1,2	0,5	0	780
746	49	33	24	19	15	13	12	11	10	9	9	8	7	7	6	5	3	2	1,5	1,0	0,4	0	778
748	43	29	21	16	13	11	10	9	9	8	8	7	7	6	5	4	3	2	1,3	0,9	0,4	0	776
750	37	25	18	14	11	9	9	8	8	7	7	6	6	5	4	3	3	2	1,1	0,8	0,3	0	774
752	31	21	15	12	9	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	3	2	1	0,9	0,6	0,3	0	772
754	25	16	12	9	8	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1	0,7	0,5	0,2	0	770
756	18	12	9	7	6	5	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	1	1	0,5	0,4	0,2	0	768
758	12	8	6	5	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0,4	0,3	0,1	0	766
760	6	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,2	0,1	0,1	0	764
762	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	762

TAFEL XXXVI.

Overeenkomstige aanwijzingen van den barometer en thermometer op de meest gebruikelijke schalen.

Barometerschalen.				Thermometerschalen.									
Eng. duim.	m.M.	Eng. duim.	m.M.	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.	F.	C.
25,2	640,1	28,1	713,7	0°	—17,°8	29°	— 1,°7	58°	+14,°4	87°	+30,°6	116°	+46,°7
25,3	642,6	28,2	716,3	1	—17, 2	30	— 1, 1	59	15, 0	88	31, 1	117	47, 2
25,4	645,1	28,3	718,8	2	—16, 7	31	— 0, 6	60	15, 6	89	31, 7	118	47, 8
25,5	647,7	28,4	721,3	3	—16, 1	32	0	61	16, 1	90	32, 2	119	48, 3
25,6	650,2	28,5	723,9	4	—15, 6	33	+ 0, 6	62	16, 7	91	32, 8	120	48, 9
25,7	652,8	28,6	726,4	5	—15, 0	34	1, 1	63	17, 2	92	33, 3	121	49, 4
25,8	655,3	28,7	729,0	6	—14, 4	35	1, 7	64	17, 8	93	33, 9	122	50, 0
25,9	657,8	28,8	731,5	7	—13, 9	36	2, 2	65	18, 3	94	34, 4	123	50, 6
26,0	660,4	28,9	734,0	8	—13, 3	37	2, 8	66	18, 9	95	35, 0	124	51, 1
26,1	662,9	29,0	736,6	9	—12, 8	38	3, 3	67	19, 4	96	35, 6	125	51, 7
26,2	665,5	29,1	739,1	10	—12, 2	39	3, 9	68	20, 0	97	36, 1	126	52, 2
26,3	668,0	29,2	741,7	11	—11, 7	40	4, 4	69	20, 6	98	36, 7	127	52, 8
26,4	670,5	29,3	744,2	12	—11, 1	41	5, 0	70	21, 1	99	37, 2	128	53, 3
26,5	673,1	29,4	746,7	13	—10, 6	42	5, 6	71	21, 7	100	37, 8	129	53, 9
26,6	675,6	29,5	749,3	14	—10, 0	43	6, 1	72	22, 2	101	38, 3	130	54, 4
26,7	678,2	29,6	751,8	15	— 9, 4	44	6, 7	73	22, 8	102	38, 9	131	55, 0
26,8	680,7	29,7	754,4	16	— 8, 9	45	7, 2	74	23, 3	103	39, 4	132	55, 6
26,9	683,2	29,8	756,9	17	— 8, 3	46	7, 8	75	23, 9	104	40, 0	133	56, 1
27,0	685,8	29,9	759,4	18	— 7, 8	47	8, 3	76	24, 4	105	40, 6	134	56, 7
27,1	688,3	30,0	762,0	19	— 7, 2	48	8, 9	77	25, 0	106	41, 1	135	57, 2
27,2	690,9	30,1	764,5	20	— 6, 7	49	9, 4	78	25, 6	107	41, 7	136	57, 8
27,3	693,4	30,2	767,1	21	— 6, 1	50	10, 0	79	26, 1	108	42, 2	137	58, 3
27,4	695,9	30,3	769,6	22	— 5, 6	51	10, 6	80	26, 7	109	42, 8	138	58, 9
27,5	698,5	30,4	772,1	23	— 5, 0	52	11, 1	81	27, 2	110	43, 3	139	59, 4
27,6	701,0	30,5	774,7	24	— 4, 4	53	11, 7	82	27, 8	111	43, 9	140	60, 0
27,7	703,6	30,6	777,2	25	— 3, 9	54	12, 2	83	28, 3	112	44, 4	141	60, 6
27,8	706,1	30,7	779,8	26	— 3, 3	55	12, 8	84	28, 9	113	45, 0	142	61, 1
27,9	708,6	30,8	782,3	27	— 2, 8	56	13, 3	85	29, 4	114	45, 6	143	61, 7
28,0	711,2	30,9	784,8	28	— 2, 2	57	13, 9	86	30, 0	115	46, 1	144	62, 2

TAFEL XXXVII.

Verschilzicht in hoogte van zon en planeten.

Schijnbare Hoogte.	Horizontaal Verschilzicht.																	
	Zon.	1″	3″	5″	7″	9″	11″	13″	15″	17″	19″	21″	23″	25″	27″	29″	31″	33″
0°	9″	1″	3″	5″	7″	9″	11″	13″	15″	17″	19″	21″	23″	25″	27″	29″	31″	33″
5	9	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33
10	8	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	32
15	8	1	3	5	7	9	11	13	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
20	8	1	3	5	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	27	29	31
25	8	1	3	5	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	24	26	28	30
30	7	1	3	4	6	8	10	11	13	15	17	18	20	22	23	25	27	29
35	7	1	2	4	6	7	9	11	12	14	16	17	19	20	22	24	25	27
40	7	1	2	4	5	7	8	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24	25
45	6	1	2	3	5	6	8	9	11	12	13	15	16	18	19	21	22	23
50	6	1	2	3	5	6	7	8	10	11	12	13	15	16	17	19	20	21
55	5	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19
60	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
63	4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15
66	3	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	13
69	3	0	1	2	3	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12
72	3	0	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	10
75	2	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8
78	2	0	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7
81	1	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
84	1	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
87	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Moet bij de voor Straalbuiging gecorrigeerde Hoogte opgeteld worden.

TAFEL XXXVIII.

Verschillende opgaven.

$\pi = 3{,}14159265359$ $\qquad$ $\log \pi = 0{,}4971498727$

$\frac{1}{\pi} = 0{,}31830988618$ $\qquad$ $\log \frac{1}{\pi} = 9{,}5028501273 - 10.$

De boog, waarvan de lengte gelijk aan den straal van een cirkel is, onderspant in dien cirkel een middelpuntshoek van: 1 radiaal = 57°, 2957795131 = 3437′, 74677078 = 206264″, 806247.

bg 1″ in rad. = *sin* 1″ = *tg* 1″ = 0,0000048 (*log* = 4,68557 — 10).
bg 1′ in rad. = *sin* 1′ = *tg* 1′ = 0,0002909 (*log* = 6,46373 — 10).
bg 1° in rad. = 0,0174533 (*log* = 8,24188 — 10).
sin 1° = 0,0174524 (*log* = 8,24186 — 10).

$\sqrt{2} = 1{,}41421$ $\qquad$ $\sqrt[3]{2} = 1{,}25992$
$\sqrt{3} = 1{,}73205$ $\qquad$ $\sqrt[3]{3} = 1{,}44225.$

De basis *e* van het Nep. log. stelsel = 2,71828182846.
Modulus M van het Brigg. log. stelsel = *log e* = 0,43429448190.
log M = *log log e* = 9,6377843113 — 10.

Afmetingen der aarde volgens Bessel:

$a = 6377397{,}15$ M. $\qquad$ $\log a = 6{,}8046434637$
$b = 6356078{,}96$ M. $\qquad$ $\log b = 6{,}8031892839$
$e = 0{,}0816968$
$\log e = 8{,}9122052075 - 10$ $\qquad$ $\log (1 - e^2) = 9{,}9970916405 - 10$
$\log e^2 = 7{,}8244104149 - 10$ $\qquad$ Afplatting $= 1 - \sqrt{1 - e^2} = \frac{1}{299{,}1528} = 0{,}003343$

Omtrek equator = 40070368 M. = 21600 zeemijl.
„ meridiaan = 40003423 M.
Oppervlak Aarde = 509950714 K.M².
Inhoud „ = 1082841322500 K.M³.

Voor de triangulatie van Nederland bezigt men de volgende waarden:

$\log a = 6{,}80461304$ $\qquad$ $\log e = 8{,}90473095 - 10$ $\qquad$ Afplatting $= \frac{1}{309{,}65}$.
$\log b = 6{,}80320821$ $\qquad$ $\log e^2 = 7{,}80946190 - 10$

Lengtematen: 1 zeemijl (Marine) = 1855,1 M.; (koopvaardij) = 1852 M.
1 Geografische mijl = 7420,439 M. = 4 zeemijl; 1 League = 1 Lieue marine = [3 milles marins = 3 zeemijl van 1852 M.
1 Statute Mile = 1760 yards = 5280 feet = 1609,3 M.; 1 kabellengte = 185,00 M.;
1 Eng. voet = 0,30479448 M. [1 werst = 1066,78 M.
1 Meter = 3,28089931 Eng. voet.
1 Vadem (Eng.) = 6 Eng. voet = 1,829 M.
1 Vadem (Ned. Ind. zeekaarten) = 6 voet = 1,80 M.

Gewichten: 1 Eng. ton = 1016,048 K.G. = 2240 pounds (Lb.); 1 pound = 0,4536 K.G.
1 hundred weight (cwt.) = 50,8 K.G.; 1 keel steenkool = 21 tons 4 cwt. = 21540 K.G.

Ruimtematen: 1 Registerton = 100 cubic feet = 2,83 M³; 100 M³ = 35,3 Registertons
1 last = 2 weijs = 10 quarters = 80 bushels = 320 pecks = 640 gallons = 5120 pints = [2906,25 Liter = 102,64 cubic feet; 1 pint = 0,568 Liter.

TAFEL XXXIX.

ZONS HALVE MIDDELLIJN.		
Jan.	1	16′ 18″
	11	16 18
	21	16 17
Febr.	1	16 16
	11	16 14
	21	16 12
Maart	1	16 10
	11	16 8
	21	16 5
April	1	16 2
	11	15 59
	21	15 56
Mei	1	15 54
	11	15 52
	21	15 50
Juni	1	15 48
	11	15 47
	21	15 46
Juli	1	15 46
	11	15 46
	21	15 47
Aug.	1	15 48
	11	15 49
	21	15 51
Sept.	1	15 54
	11	15 56
	21	15 59
Oct.	1	16 1
	11	16 4
	21	16 7
Nov.	1	16 10
	11	16 12
	21	16 14
Dec.	1	16 16
	11	16 17
	21	16 18

TAFEL XL.

VERBETERING VAN HET EQUATORIAAL HORIZONTAAL VERSCHILZICHT DER MAAN VOOR DE BREEDTE.

Breedte.	Equat. Horizont. Verschilzicht.					
	52′	54′	56′	58′	60′	62′
	″	″	″	″	″	″
0°	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
10	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
15	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
20	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4
25	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2
30	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1
35	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,1
40	4,3	4,4	4,6	4,8	4,9	5,1
45	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2
50	6,1	6,3	6,6	6,8	7,0	7,3
55	7,0	7,2	7,5	7,8	8,0	8,3
60	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3
65	8,5	8,9	9,2	9,5	9,8	10,2
70	9,2	9,5	9,9	10,2	10,6	10,9
75	9,7	10,1	10,4	10,8	11,2	11,6
80	10,1	10,5	10,9	11,3	11,6	12,0
90	10,4	10,8	11,2	11,6	12,0	12,4

Wordt van het Equatoriaal Horizontaal Verschilzicht afgetrokken.

TAFEL XLI.

VERBETERING DER MAANS HALVE MIDDELLIJN VOOR DE HOOGTE.

Maans Schijnbare Hoogte.	Halve Middellijn.		
	14′30″	15′30″	16′30″
	″	″	″
0°	0,0	0,0	0,0
3	0,7	0,8	0,9
6	1,4	1,6	1,8
9	2,1	2,4	2,7
12	2,8	3,2	3,6
15	3,5	4,0	4,5
20	4,6	5,3	6,0
25	5,7	6,5	7,4
30	6,7	7,7	8,7
35	7,7	8,8	10,0
40	8,6	9,9	11,2
45	9,5	10,9	12,3
50	10,3	11,8	13,3
55	11,0	12,6	14,3
60	11,6	13,3	15,1
70	12,6	14,4	16,4
80	13,2	15,1	17,1
90	13,4	15,4	17,4

Wordt bij de Ware Halve Middellijn opgeteld.

TAFEL XLII.

Verbetering der hellende halve middellijn van ☉ of ☾ voor de straalbuiging.

Zons- of Maans Schijnbare Hoogte.	Hoek van de Halve Middellijn met den Vertikaal (90° = horizontaal, 0° = vertikaal).																		
	90°	85°	80°	75°	70°	65°	60°	55°	50°	45°	40°	35°	30°	25°	20°	15°	10°	5°	0°
	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
4° 0′	0	0,3	1,1	2,4	4,1	6,3	8,8	11,6	14,6	17,7	20,8	23,7	26,5	29,0	31,2	33,0	34,3	35,1	35,4
30	0	0,2	0,9	2,0	3,5	5,3	7,5	9,8	12,4	15,0	17,6	20,1	22,4	24,6	26,4	27,9	29,0	29,7	29,9
5 0	0	0,2	0,8	1,7	3,0	4,6	6,4	8,5	10,6	12,9	15,1	17,3	19,3	21,2	22,7	24,0	25,0	25,6	25,8
30	0	0,2	0,7	1,5	2,6	4,0	5,6	7,3	9,2	11,1	13,1	14,9	16,7	18,3	19,6	20,8	21,6	22,1	22,2
6 0	0	0,1	0,6	1,3	2,3	3,5	4,8	6,4	8,0	9,7	11,4	13,0	14,5	15,9	17,1	18,1	18,8	19,2	19,4
7 0	0	0,1	0,5	1,0	1,8	2,7	3,8	5,0	6,2	7,5	8,8	10,1	11,3	12,4	13,3	14,1	14,6	15,0	15,1
8 0	0	0,1	0,4	0,8	1,4	2,2	3,0	4,0	5,0	6,0	7,1	8,1	9,0	9,9	10,6	11,2	11,7	11,9	12,0
9 0	0	0,1	0,3	0,7	1,1	1,7	2,4	3,2	4,0	4,9	5,7	6,5	7,3	8,0	8,6	9,1	9,5	9,7	9,8
10 0	0	0,1	0,2	0,5	0,9	1,4	2,0	2,6	3,3	4,0	4,7	5,4	6,0	6,6	7,1	7,5	7,8	8,0	8,0
11 0	0	0,1	0,2	0,5	0,8	1,2	1,7	2,3	2,8	3,4	4,0	4,6	5,2	5,7	6,1	6,4	6,7	6,8	6,9
12 0	0	0,0	0,2	0,4	0,7	1,1	1,5	1,9	2,4	2,9	3,5	3,9	4,4	4,8	5,2	5,5	5,7	5,8	5,9
13 0	0	0,0	0,2	0,3	0,6	0,9	1,3	1,7	2,1	2,5	3,0	3,4	3,8	4,2	4,5	4,7	4,9	5,0	5,1
15 0	0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,3	2,6	2,9	3,2	3,4	3,6	3,7	3,8	3,8
17 0	0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,1
20 0	0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,2	2,2
25 0	0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5
30 0	0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1
40 0	0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
50 0	0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
60 0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4

Wordt van de Ware Halve Middellijn afgetrokken.
Zie de verklaring dezer tafel.

TAFEL XLIII.

Uurhoek en hoogte der hemellichten, tijdens de gunstigste omstandigheid voor tijdsbepaling.

Breedte.	Gelijknamige Declinatie.															
	1°		2°		3°		4°		5°		6°		7°		8°	
	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.
°	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '
0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0
1	0 0	90 0	4 0	30 0	4 42	19 29	5 2	14 29	5 14	11 33	5 22	9 37	5 27	8 14	5 31	7 12
2	4 0	30 0	0 0	90 0	3 13	41 49	4 0	30 1	4 26	23 36	4 42	19 30	4 54	16 38	5 2	14 31
3	4 42	19 29	3 13	41 49	0 0	90 0	2 46	48 37	3 33	36 54	4 0	30 3	4 19	25 26	4 32	22 5
4	5 2	14 29	4 0	30 1	2 46	48 37	0 0	90 0	2 28	53 10	3 13	41 52	3 41	34 55	4 1	30 5
5	5 14	11 33	4 26	23 36	3 33	36 54	2 28	53 10	0 0	90 0	2 15	56 30	2 58	45 39	3 26	38 46
6	5 22	9 37	4 42	19 30	4 0	30 3	3 13	41 52	2 15	56 30	0 0	90 0	2 5	59 4	2 46	48 41
7	5 27	8 14	4 54	16 38	4 19	25 26	3 41	34 55	2 58	45 39	2 5	59 4	0 0	90 0	1 56	61 7
8	5 31	7 12	5 2	14 31	4 32	22 5	4 1	30 5	3 26	38 46	2 46	48 41	1 56	61 7	0 0	90 0
9	5 35	6 24	5 9	12 53	4 43	19 33	4 15	26 29	3 46	33 52	3 14	41 56	2 37	51 10	1 50	62 50
10	5 37	5 46	5 14	11 36	4 51	17 33	4 27	23 41	4 1	30 8	3 34	37 1	3 3	44 34	2 29	53 16
11	5 39	5 15	5 19	10 32	4 57	15 55	4 36	21 27	4 13	27 11	3 49	33 13	3 23	39 42	2 55	46 50
12	5 41	4 49	5 22	9 40	5 3	14 35	4 43	19 36	4 23	24 47	4 1	30 11	3 39	35 53	3 14	42 1
13	5 43	4 27	5 25	8 56	5 8	13 27	4 49	18 4	4 31	22 48	4 12	27 41	3 51	32 48	3 30	38 13
14	5 44	4 8	5 28	8 18	5 11	12 30	4 55	16 45	4 38	21 7	4 20	25 36	4 2	30 15	3 43	35 7
15	5 45	3 52	5 30	7 45	5 15	11 40	4 59	15 38	4 44	19 41	4 28	23 49	4 11	28 5	3 53	32 32
16	5 46	3 38	5 32	7 16	5 18	10 57	5 4	14 40	4 49	18 26	4 34	22 17	4 19	26 14	4 3	30 20
17	5 47	3 25	5 34	6 51	5 21	10 19	5 7	13 48	4 53	17 21	4 40	20 57	4 25	24 38	4 11	28 26
18	5 48	3 14	5 35	6 29	5 23	9 45	5 10	13 3	4 58	16 23	4 45	19 46	4 31	23 14	4 17	26 46
19	5 48	3 4	5 37	6 9	5 25	9 15	5 13	12 22	5 1	15 32	4 49	18 44	4 36	21 59	4 24	25 18
20	5 49	2 55	5 38	5 51	5 27	8 48	5 16	11 46	5 4	14 46	4 53	17 48	4 41	20 52	4 29	24 1
21	5 50	2 47	5 39	5 35	5 29	8 24	5 18	11 13	5 7	14 5	4 56	16 57	4 45	19 53	4 34	22 51
22	5 50	2 40	5 40	5 21	5 30	8 2	5 20	10 44	5 10	13 27	5 0	16 12	4 49	18 59	4 39	21 49
23	5 51	2 34	5 41	5 7	5 32	7 42	5 22	10 17	5 12	12 53	5 3	15 31	4 53	18 10	4 43	20 52
24	5 51	2 28	5 42	4 55	5 33	7 24	5 24	9 53	5 15	12 22	5 5	14 53	4 56	17 26	4 46	20 1
25	5 51	2 22	5 43	4 44	5 34	7 7	5 26	9 30	5 17	11 54	5 8	14 19	4 59	16 46	4 50	19 14
26	5 52	2 17	5 44	4 34	5 35	6 51	5 27	9 9	5 19	11 28	5 10	13 48	5 2	16 8	4 53	18 31
27	5 52	2 12	5 44	4 25	5 36	6 37	5 28	8 50	5 20	11 4	5 12	13 19	5 4	15 34	4 56	17 51
28	5 52	2 8	5 45	4 16	5 37	6 24	5 30	8 33	5 22	10 42	5 14	12 52	5 7	15 3	4 59	17 15
29	5 53	2 4	5 46	4 8	5 38	6 12	5 31	8 16	5 24	10 21	5 16	12 27	5 9	14 34	5 1	16 41
30	5 53	2 0	5 46	4 0	5 39	6 1	5 32	8 1	5 25	10 2	5 18	12 4	5 11	14 6	5 4	16 10
31	5 53	1 56	5 47	3 53	5 40	5 50	5 33	7 47	5 27	9 45	5 20	11 43	5 13	13 41	5 6	15 41
32	5 54	1 53	5 47	3 46	5 41	5 40	5 34	7 34	5 28	9 28	5 21	11 23	5 15	13 18	5 8	15 14
33	5 54	1 50	5 48	3 40	5 41	5 31	5 35	7 22	5 29	9 13	5 23	11 4	5 16	12 56	5 10	14 48
34	5 54	1 47	5 48	3 35	5 42	5 22	5 36	7 10	5 30	8 58	5 24	10 46	5 18	12 35	5 12	14 25
35	5 54	1 45	5 49	3 29	5 43	5 14	5 37	6 59	5 31	8 44	5 25	10 30	5 20	12 16	5 14	14 3
36	5 54	1 42	5 49	3 24	5 43	5 6	5 38	6 49	5 32	8 32	5 27	10 15	5 21	11 58	5 15	13 42
37	5 55	1 40	5 49	3 19	5 44	4 59	5 39	6 39	5 33	8 20	5 28	10 0	5 22	11 41	5 17	13 22
38	5 55	1 37	5 50	3 15	5 45	4 53	5 39	6 31	5 34	8 8	5 29	9 47	5 24	11 25	5 19	13 4
39	5 55	1 35	5 50	3 11	5 45	4 46	5 40	6 22	5 35	7 58	5 30	9 34	5 25	11 10	5 20	12 47
40	5 55	1 33	5 50	3 7	5 46	4 40	5 41	6 14	5 36	7 48	5 31	9 22	5 26	10 56	5 21	12 30
41	5 55	1 31	5 51	3 3	5 46	4 35	5 42	6 6	5 37	7 38	5 32	9 10	5 28	10 42	5 23	12 15
42	5 56	1 30	5 51	2 59	5 47	4 29	5 42	5 59	5 38	7 29	5 33	8 59	5 29	10 30	5 24	12 0
43	5 56	1 28	5 51	2 56	5 47	4 24	5 43	5 52	5 38	7 21	5 34	8 49	5 30	10 18	5 25	11 46
44	5 56	1 26	5 52	2 53	5 48	4 19	5 43	5 46	5 39	7 13	5 35	8 39	5 31	10 6	5 27	11 33
45	5 56	1 25	5 52	2 50	5 48	4 15	5 44	5 40	5 40	7 5	5 36	8 30	5 32	9 55	5 28	11 21
46	5 56	1 23	5 52	2 47	5 48	4 10	5 45	5 34	5 41	6 58	5 37	8 21	5 33	9 45	5 29	11 9
47	5 56	1 22	5 53	2 44	5 49	4 6	5 45	5 28	5 41	6 51	5 38	8 13	5 34	9 36	5 30	10 58
48	5 56	1 21	5 53	2 42	5 49	4 2	5 46	5 23	5 42	6 44	5 38	8 5	5 35	9 26	5 31	10 48
49	5 57	1 19	5 53	2 39	5 50	3 59	5 46	5 18	5 43	6 38	5 39	7 58	5 35	9 18	5 32	10 38
50	5 57	1 18	5 53	2 37	5 50	3 55	5 47	5 13	5 43	6 32	5 40	7 51	5 36	9 9	5 33	10 28
52	5 57	1 16	5 54	2 32	5 51	3 50	5 47	5 5	5 44	6 21	5 41	7 37	5 38	8 54	5 35	10 10
54	5 57	1 14	5 54	2 28	5 51	3 44	5 48	4 57	5 45	6 11	5 42	7 25	5 40	8 40	5 37	9 54
56	5 57	1 12	5 55	2 25	5 52	3 37	5 49	4 50	5 46	6 2	5 44	7 15	5 41	8 27	5 38	9 40
58	5 57	1 11	5 55	2 22	5 52	3 32	5 50	4 43	5 47	5 54	5 45	7 5	5 42	8 16	5 40	9 27
60	5 58	1 9	5 55	2 19	5 53	3 28	5 51	4 37	5 48	5 47	5 46	6 56	5 44	8 5	5 41	9 15
62	5 58	1 8	5 56	2 16	5 54	3 24	5 51	4 32	5 49	5 40	5 48	6 48	5 45	7 56	5 43	9 4
64	5 58	1 7	5 56	2 14	5 54	3 20	5 52	4 27	5 50	5 34	5 48	6 41	5 46	7 48	5 44	8 54
66	5 58	1 6	5 56	2 11	5 55	3 17	5 53	4 23	5 51	5 28	5 49	6 34	5 47	7 40	5 46	8 46
68	5 58	1 5	5 57	2 9	5 55	3 14	5 54	4 19	5 52	5 24	5 50	6 28	5 49	7 33	5 47	8 38
70	5 59	1 4	5 57	2 8	5 56	3 12	5 54	4 15	5 52	5 19	5 51	6 23	5 50	7 27	5 48	8 31
72	5 59	1 3	5 57	2 6	5 56	3 9	5 55	4 12	5 53	5 15	5 52	6 19	5 51	7 22	5 50	8 25

TAFEL XLIII.

Uurhoek en hoogte der hemellichten, tijdens de gunstigste omstandigheid voor tijdsbepaling.

Breedte.	Gelijknamige Declinatie. 9° Uurhoek.	9° Hoogte.	10° Uurhoek.	10° Hoogte.	11° Uurhoek.	11° Hoogte.	12° Uurhoek.	12° Hoogte.	13° Uurhoek.	13° Hoogte.	14° Uurhoek.	14° Hoogte.	15° Uurhoek.	15° Hoogte.	16° Uurhoek.	16° Hoogte.
°	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '
0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0
1	5 35	6 24	5 37	5 46	5 39	5 15	5 41	4 49	5 43	4 27	5 44	4 8	5 45	3 52	5 46	3 38
2	5 9	12 53	5 14	11 36	5 19	10 32	5 22	9 40	5 25	8 56	5 28	8 18	5 30	7 45	5 32	7 16
3	4 43	19 33	4 51	17 33	4 57	15 55	5 3	14 35	5 8	13 27	5 11	12 30	5 15	11 40	5 18	10 57
4	4 15	26 29	4 27	23 41	4 36	21 27	4 43	19 36	4 49	18 4	4 55	16 45	4 59	15 38	5 4	14 40
5	3 46	33 52	4 1	30 8	4 13	27 11	4 23	24 47	4 31	22 48	4 38	21 7	4 44	19 41	4 49	18 26
6	3 14	41 56	3 34	37 1	3 49	33 13	4 1	30 11	4 12	27 41	4 20	25 36	4 28	23 49	4 34	22 17
7	2 37	51 10	3 3	44 34	3 23	39 42	3 39	35 53	3 51	32 48	4 2	30 15	4 11	28 5	4 19	26 14
8	1 50	62 50	2 29	53 16	2 55	46 50	3 14	42 1	3 30	38 13	3 43	35 7	3 53	32 32	4 3	30 20
9	0 0	90 0	1 44	64 16	2 22	55 4	2 47	48 48	3 7	44 4	3 22	40 17	3 35	37 11	3 46	34 35
10	1 44	64 16	0 0	90 0	1 40	65 31	2 16	56 38	2 41	50 32	3 0	45 52	3 15	42 8	3 28	39 3
11	2 22	55 4	1 40	65 31	0 0	90 0	1 36	66 36	2 11	58 1	2 35	52 4	2 54	47 30	3 9	43 48
12	2 47	48 48	2 16	56 38	1 36	66 36	0 0	90 0	1 32	67 33	2 6	59 15	2 30	53 27	2 49	48 58
13	3 7	44 4	2 41	50 32	2 11	58 1	1 32	67 33	0 0	90 0	1 29	68 25	2 2	60 22	2 26	54 42
14	3 22	40 17	3 0	45 52	2 35	52 4	2 6	59 15	1 29	68 25	0 0	90 0	1 26	69 11	1 58	61 22
15	3 35	37 11	3 15	42 8	2 54	47 30	2 30	53 27	2 2	60 22	1 26	69 11	0 0	90 0	1 23	69 53
16	3 46	34 35	3 28	39 3	3 9	43 48	2 49	48 58	2 26	54 42	1 58	61 22	1 23	69 53	0 0	90 0
17	3 55	32 21	3 39	36 26	3 22	40 44	3 4	45 20	2 44	50 18	2 21	55 50	1 55	62 17	1 21	70 31
18	4 3	30 25	3 49	34 11	3 33	38 8	3 17	42 17	2 59	46 43	2 40	51 32	2 18	56 53	1 52	63 7
19	4 10	28 43	3 57	32 14	3 43	35 53	3 28	39 41	3 12	43 42	2 54	48 0	2 36	52 39	2 14	57 51
20	4 17	27 13	4 4	30 31	3 51	33 55	3 37	37 26	3 23	41 8	3 7	45 1	2 50	49 11	2 32	53 42
21	4 23	25 53	4 11	28 59	3 58	32 10	3 46	35 28	3 32	38 53	3 18	42 28	3 3	46 14	2 47	50 17
22	4 28	24 41	4 16	27 37	4 5	30 37	3 53	33 43	3 41	36 54	3 28	40 14	3 14	43 42	2 59	47 22
23	4 32	23 36	4 22	26 23	4 11	29 14	4 0	32 9	3 48	35 9	3 36	38 15	3 23	41 29	3 10	44 52
24	4 37	22 37	4 27	25 16	4 16	27 59	4 6	30 45	3 55	33 35	3 44	36 30	3 32	39 31	3 20	42 40
25	4 41	21 43	4 31	24 16	4 21	26 50	4 12	29 28	4 1	32 10	3 51	34 55	3 40	37 46	3 28	40 43
26	4 44	20 54	4 35	23 20	4 26	25 48	4 17	28 19	4 7	30 52	3 57	33 30	3 47	36 11	3 36	38 58
27	4 48	20 9	4 39	22 29	4 30	24 51	4 21	27 15	4 12	29 42	4 3	32 12	3 53	34 45	3 43	37 23
28	4 51	19 28	4 43	21 42	4 34	23 59	4 26	26 17	4 17	28 38	4 8	31 1	3 59	33 27	3 49	35 57
29	4 54	18 49	4 46	20 59	4 38	23 11	4 30	25 24	4 22	27 39	4 13	29 56	4 4	32 16	3 55	34 39
30	4 56	18 14	4 49	20 19	4 41	22 26	4 34	24 34	4 26	26 44	4 18	28 56	4 9	31 10	4 1	33 27
31	4 59	17 41	4 52	19 42	4 44	21 45	4 37	23 49	4 30	25 54	4 22	28 1	4 14	30 10	4 6	32 21
32	5 1	17 10	4 54	19 8	4 47	21 6	4 40	23 6	4 33	25 7	4 26	27 10	4 18	29 14	4 11	31 21
33	5 4	16 42	4 57	18 36	4 50	20 30	4 44	22 26	4 37	24 24	4 30	26 22	4 23	28 22	4 15	30 24
34	5 6	16 15	4 59	18 5	4 53	19 57	4 47	21 50	4 40	23 43	4 33	25 38	4 26	27 34	4 19	29 32
35	5 8	15 50	5 2	17 37	4 56	19 26	4 49	21 15	4 43	23 5	4 37	24 57	4 30	26 49	4 23	28 43
36	5 10	15 26	5 4	17 11	4 58	18 57	4 52	20 43	4 46	22 30	4 40	24 18	4 33	26 8	4 27	27 58
37	5 11	15 4	5 6	16 46	5 0	18 29	4 54	20 13	4 49	21 57	4 43	23 42	4 37	25 28	4 31	27 16
38	5 13	14 43	5 8	16 23	5 2	18 3	4 57	19 44	4 51	21 26	4 46	23 8	4 40	24 52	4 34	26 36
39	5 15	14 24	5 10	16 1	5 4	17 39	4 59	19 18	4 54	20 57	4 48	22 36	4 43	24 17	4 37	25 59
40	5 16	14 5	5 11	15 40	5 6	17 16	5 1	18 52	4 56	20 29	4 51	22 7	4 46	23 45	4 40	25 24
41	5 18	13 48	5 13	15 21	5 8	16 55	5 3	18 29	4 58	20 3	4 53	21 38	4 48	23 14	4 43	24 51
42	5 19	13 31	5 15	15 2	5 10	16 34	5 5	18 6	5 1	19 39	4 56	21 12	4 51	22 45	4 46	24 20
43	5 21	13 16	5 16	14 45	5 12	16 15	5 7	17 45	5 3	19 16	4 58	20 47	4 53	22 18	4 48	23 50
44	5 22	13 1	5 18	14 29	5 14	15 57	5 9	17 25	5 5	18 54	5 0	20 23	4 56	21 53	4 51	23 23
45	5 24	12 47	5 19	14 13	5 15	15 39	5 11	17 6	5 7	18 33	5 2	20 0	4 58	21 28	4 53	22 57
46	5 25	12 34	5 21	13 58	5 17	15 23	5 13	16 48	5 8	18 13	5 4	19 39	5 0	21 5	4 56	22 32
47	5 26	12 21	5 22	13 44	5 18	15 8	5 14	16 31	5 10	17 55	5 6	19 19	5 2	20 44	4 58	22 8
48	5 27	12 9	5 23	13 31	5 20	14 53	5 16	16 15	5 12	17 37	5 8	19 0	5 4	20 23	5 0	21 46
49	5 28	11 58	5 25	13 18	5 21	14 39	5 17	15 59	5 14	17 20	5 10	18 42	5 6	20 3	5 2	21 25
50	5 29	11 47	5 26	13 6	5 22	14 25	5 19	15 45	5 15	17 5	5 12	18 25	5 8	19 45	5 4	21 5
52	5 32	11 27	5 28	12 44	5 25	14 1	5 22	15 18	5 18	16 35	5 15	17 53	5 12	19 10	5 8	20 28
54	5 34	11 9	5 31	12 24	5 28	13 39	5 24	14 54	5 21	16 9	5 18	17 24	5 15	18 39	5 12	19 55
56	5 35	10 53	5 33	12 5	5 30	13 18	5 27	14 31	5 24	15 45	5 21	16 58	5 18	18 12	5 15	19 25
58	5 37	10 38	5 35	11 49	5 32	13 0	5 29	14 11	5 27	15 23	5 24	16 35	5 21	17 46	5 19	18 58
60	5 39	10 24	5 37	11 34	5 34	12 44	5 32	13 53	5 29	15 3	5 27	16 13	5 24	17 23	5 22	18 34
62	5 41	10 12	5 38	11 21	5 36	12 29	5 34	13 37	5 32	14 46	5 30	15 54	5 27	17 3	5 25	18 11
64	5 42	10 1	5 40	11 8	5 38	12 15	5 36	13 23	5 34	14 30	5 32	15 37	5 30	16 44	5 28	17 52
66	5 44	9 52	5 42	10 57	5 40	12 3	5 38	13 9	5 36	14 15	5 35	15 21	5 33	16 27	5 31	17 34
68	5 45	9 43	5 44	10 48	5 42	11 53	5 40	12 57	5 39	14 2	5 37	15 7	5 35	16 13	5 33	17 18
70	5 47	9 35	5 45	10 39	5 44	11 43	5 42	12 47	5 41	13 51	5 39	14 55	5 38	15 59	5 36	17 3
72	5 48	9 28	5 47	10 31	5 46	11 34	5 44	12 38	5 43	13 41	5 41	14 44	5 40	15 47	5 39	16 51

TAFEL XLIII.

Uurhoek en hoogte der hemellichten, tijdens de gunstigste omstandigheid voor tijdsbepaling.

Breedte.	Gelijknamige Declinatie.													
	17°		18°		19°		20°		21°		22°		23°	
	Uurhoek.	Hoogte.	Uurhoek.	Hoogte.	Uurhoek.	Hoogte.	Uurhoek.	Hoogte.	Uurhoek.	Hoogte.	Uurhoek.	Hoogte.	Uurhoek.	Hoogte.
°	u m	° ′	u m	° ′	u m	° ′	u m	° ′	u m	° ′	u m	° ′	u m	° ′
0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0
1	5 47	3 25	5 48	3 14	5 48	3 4	5 49	2 55	5 50	2 47	5 50	2 40	5 51	2 34
2	5 34	6 51	5 35	6 29	5 37	6 9	5 38	5 51	5 39	5 35	5 40	5 21	5 41	5 7
3	5 21	10 19	5 23	9 45	5 25	9 15	5 27	8 48	5 29	8 24	5 30	8 2	5 32	7 42
4	5 7	13 48	5 10	13 3	5 13	12 22	5 16	11 46	5 18	11 13	5 20	10 44	5 22	10 17
5	4 53	17 21	4 58	16 23	5 1	15 32	5 4	14 46	5 7	14 5	5 10	13 27	5 12	12 53
6	4 40	20 57	4 45	19 46	4 49	18 44	4 53	17 48	4 56	16 57	5 0	16 12	5 3	15 31
7	4 25	24 38	4 31	23 14	4 36	21 59	4 41	20 52	4 45	19 53	4 49	18 59	4 53	18 10
8	4 11	28 26	4 17	26 46	4 24	25 18	4 29	24 1	4 34	22 51	4 39	21 49	4 43	20 52
9	3 55	32 21	4 3	30 25	4 10	28 43	4 17	27 13	4 23	25 53	4 28	24 41	4 32	23 36
10	3 39	36 26	3 49	34 11	3 57	32 14	4 4	30 31	4 11	28 59	4 16	27 37	4 22	26 23
11	3 22	40 44	3 33	38 8	3 43	35 53	3 51	33 55	3 58	32 10	4 5	30 37	4 11	29 14
12	3 4	45 20	3 17	42 17	3 28	39 41	3 37	37 26	3 46	35 28	3 53	33 43	4 0	32 9
13	2 44	50 18	2 59	46 43	3 12	43 42	3 23	41 8	3 32	38 53	3 41	36 54	3 48	35 9
14	2 21	55 50	2 40	51 32	2 54	48 0	3 7	45 1	3 18	42 28	3 28	40 14	3 36	38 15
15	1 55	62 17	2 18	56 53	2 36	52 39	2 50	49 11	3 3	46 14	3 14	43 42	3 23	41 29
16	1 21	70 31	1 52	63 7	2 14	57 51	2 32	53 42	2 47	50 17	2 59	47 22	3 10	44 52
17	0 0	90 0	1 19	71 7	1 50	63 54	2 11	58 45	2 29	54 40	2 43	51 18	2 56	48 26
18	1 19	71 7	0 0	90 0	1 17	71 39	1 47	64 37	2 9	59 34	2 26	55 35	2 40	52 16
19	1 50	63 54	1 17	71 39	0 0	90 0	1 16	72 9	1 45	65 18	2 6	60 21	2 23	56 26
20	2 11	58 45	1 47	64 37	1 16	72 9	0 0	90 0	1 14	72 38	1 43	65 55	2 4	61 5
21	2 29	54 40	2 9	59 34	1 45	65 18	1 14	72 38	0 0	90 0	1 13	73 4	1 41	66 31
22	2 43	51 18	2 26	55 35	2 6	60 21	1 43	65 55	1 13	73 4	0 0	90 0	1 11	73 29
23	2 56	48 26	2 40	52 16	2 23	56 26	2 4	61 5	1 41	66 31	1 11	73 29	0 0	90 0
24	3 7	45 57	2 53	49 27	2 37	53 10	2 21	57 14	2 2	61 47	1 39	67 5	1 10	73 53
25	3 16	43 46	3 3	46 59	2 50	50 23	2 35	54 1	2 18	57 59	2 0	62 25	1 38	67 36
26	3 25	41 50	3 13	44 49	3 0	47 58	2 47	51 17	2 32	54 50	2 16	58 43	1 58	63 2
27	3 33	40 5	3 22	42 54	3 10	45 49	2 58	48 53	2 44	52 8	2 30	55 36	2 14	59 23
28	3 40	38 31	3 29	41 10	3 19	43 54	3 7	46 46	2 55	49 46	2 42	52 56	2 28	56 20
29	3 46	37 5	3 36	39 36	3 26	42 11	3 16	44 52	3 5	47 40	2 53	50 36	2 40	53 42
30	3 52	35 47	3 43	38 10	3 34	40 38	3 24	43 10	3 13	45 47	3 2	48 31	2 51	51 24
31	3 58	34 35	3 49	36 52	3 40	39 12	3 31	41 37	3 21	44 6	3 11	46 40	3 0	49 21
32	4 3	33 29	3 55	35 40	3 46	37 54	3 38	40 12	3 28	42 33	3 19	44 59	3 9	47 30
33	4 8	32 28	4 0	34 34	3 52	36 43	3 44	38 54	3 35	41 9	3 26	43 27	3 17	45 50
34	4 12	31 31	4 5	33 33	3 57	35 36	3 49	37 42	3 41	39 51	3 33	42 4	3 24	44 20
35	4 16	30 39	4 9	32 36	4 2	34 35	3 55	36 36	3 47	38 40	3 39	40 47	3 31	42 56
36	4 20	29 50	4 14	31 43	4 7	33 38	4 0	35 35	3 52	37 34	3 45	39 36	3 37	41 40
37	4 24	29 4	4 18	30 54	4 11	32 45	4 4	34 38	3 58	36 33	3 50	38 30	3 43	40 29
38	4 28	28 21	4 22	30 8	4 15	31 56	4 9	33 45	4 2	35 36	3 55	37 29	3 48	39 24
39	4 31	27 41	4 25	29 25	4 19	31 9	4 13	32 55	4 7	34 43	4 0	36 32	3 54	38 23
40	4 35	27 3	4 29	28 44	4 23	30 26	4 17	32 9	4 11	33 53	4 5	35 39	3 58	37 26
41	4 38	26 28	4 32	28 6	4 27	29 45	4 21	31 25	4 15	33 7	4 9	34 49	4 3	36 33
42	4 41	25 55	4 35	27 30	4 30	29 7	4 25	30 44	4 19	32 23	4 13	34 3	4 7	35 44
43	4 43	25 23	4 38	26 57	4 33	28 31	4 28	30 6	4 23	31 42	4 17	33 19	4 12	34 57
44	4 46	24 53	4 41	26 25	4 36	27 57	4 31	29 30	4 26	31 3	4 21	32 38	4 16	34 14
45	4 49	24 25	4 44	25 55	4 39	27 25	4 35	28 56	4 30	30 27	4 25	31 59	4 20	33 33
46	4 51	23 59	4 47	25 26	4 42	26 55	4 38	28 23	4 33	29 53	4 28	31 23	4 23	32 54
47	4 54	23 34	4 49	25 0	4 45	26 26	4 41	27 53	4 36	29 20	4 31	30 49	4 27	32 18
48	4 56	23 10	4 52	24 34	4 48	25 59	4 43	27 24	4 39	28 50	4 35	30 16	4 30	31 43
49	4 58	22 48	4 54	24 10	4 50	25 33	4 46	26 57	4 42	28 21	4 38	29 46	4 33	31 11
50	5 1	22 26	4 57	23 47	4 53	25 9	4 49	26 31	4 45	27 54	4 41	29 17	4 37	30 40
52	5 5	21 47	5 1	23 5	4 58	24 24	4 54	25 43	4 50	27 3	4 46	28 23	4 43	29 44
54	5 9	21 11	5 5	22 27	5 2	23 44	4 59	25 1	4 55	26 18	4 52	27 35	4 48	28 53
56	5 12	20 39	5 9	21 53	5 6	23 7	5 3	24 22	5 0	25 37	4 57	26 52	4 53	28 7
58	5 16	20 10	5 13	21 22	5 10	22 35	5 7	23 47	5 4	25 0	5 2	26 13	4 58	27 26
60	5 19	19 44	5 17	20 54	5 14	22 5	5 11	23 16	5 9	24 27	5 6	25 38	5 3	26 49
62	5 23	19 20	5 20	20 29	5 18	21 38	5 15	22 47	5 13	23 57	5 10	25 6	5 8	26 16
64	5 26	18 59	5 24	20 7	5 21	21 14	5 19	22 22	5 17	23 30	5 15	24 38	5 12	25 46
66	5 29	18 40	5 27	19 46	5 25	20 53	5 23	21 59	5 21	23 6	5 19	24 13	5 16	25 19
68	5 32	18 23	5 30	19 28	5 28	20 33	5 26	21 39	5 24	22 44	5 22	23 50	5 21	24 55
70	5 34	18 8	5 33	19 12	5 31	20 16	5 30	21 21	5 28	22 25	5 26	23 30	5 24	24 34
72	5 37	17 54	5 36	18 58	5 34	20 1	5 33	21 5	5 31	22 8	5 30	23 15	5 28	24 15

TAFEL XLIII.

Uurhoek en hoogte der hemellichten, tijdens de gunstigste omstandigheid voor tijdsbepaling.

Breedte.	Gelijknamige Declinatie.													
	24°		25°		26°		27°		28°		29°		30°	
	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.	Uur-hoek.	Hoogte.
°	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '	u m	° '
0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0	6 0	0 0
1	5 51	2 28	5 51	2 22	5 52	2 17	5 52	2 12	5 52	2 8	5 53	2 4	5 53	2 0
2	5 42	4 55	5 43	4 44	5 44	4 34	5 44	4 25	5 45	4 16	5 46	4 8	5 46	4 0
3	5 33	7 24	5 34	7 7	5 35	6 51	5 36	6 37	5 37	6 24	5 38	6 12	5 39	6 1
4	5 24	9 53	5 26	9 30	5 27	9 9	5 28	8 50	5 30	8 33	5 31	8 16	5 32	8 1
5	5 15	12 22	5 17	11 54	5 19	11 28	5 20	11 4	5 22	10 42	5 24	10 21	5 25	10 2
6	5 5	14 53	5 8	14 19	5 10	13 48	5 12	13 19	5 14	12 52	5 16	12 27	5 18	12 4
7	4 56	17 26	4 59	16 46	5 2	16 8	5 4	15 34	5 7	15 3	5 9	14 34	5 11	14 6
8	4 46	20 1	4 50	19 14	4 53	18 31	4 56	17 51	4 59	17 15	5 1	16 41	5 4	16 10
9	4 37	22 37	4 41	21 43	4 44	20 54	4 48	20 9	4 51	19 28	4 54	18 49	4 56	18 14
10	4 27	25 16	4 31	24 16	4 35	23 20	4 39	22 29	4 43	21 42	4 46	20 59	4 49	20 19
11	4 16	27 59	4 21	26 50	4 26	25 48	4 30	24 51	4 34	23 59	4 38	23 11	4 41	22 26
12	4 6	30 45	4 12	29 28	4 17	28 19	4 21	27 15	4 26	26 17	4 30	25 24	4 34	24 34
13	3 55	33 35	4 1	32 10	4 7	30 52	4 12	29 42	4 17	28 38	4 22	27 39	4 26	26 44
14	3 44	36 30	3 51	34 55	3 57	33 30	4 3	32 12	4 8	31 1	4 13	29 56	4 18	28 56
15	3 32	39 31	3 40	37 46	3 47	36 11	3 53	34 45	3 59	33 27	4 4	32 16	4 9	31 10
16	3 20	42 40	3 28	40 43	3 36	38 58	3 43	37 23	3 49	35 57	3 55	34 39	4 1	33 27
17	3 7	45 57	3 16	43 46	3 25	41 50	3 33	40 5	3 40	38 31	3 46	37 5	3 52	35 47
18	2 53	49 27	3 3	46 59	3 13	44 49	3 22	42 54	3 29	41 10	3 36	39 36	3 43	38 10
19	2 37	53 10	2 50	50 23	3 0	47 58	3 10	45 49	3 19	43 54	3 26	42 11	3 34	40 38
20	2 21	57 14	2 35	54 1	2 47	51 17	2 58	48 53	3 7	46 46	3 16	44 52	3 24	43 10
21	2 2	61 47	2 18	57 59	2 32	54 50	2 44	52 8	2 55	49 46	3 5	47 40	3 13	45 47
22	1 39	67 5	2 0	62 25	2 16	58 43	2 30	55 36	2 42	52 56	2 53	50 36	3 2	48 31
23	1 10	73 53	1 38	67 36	1 58	63 2	2 14	59 23	2 28	56 20	2 40	53 42	2 51	51 24
24	0 0	90 0	1 9	74 15	1 36	68 5	1 56	63 37	2 13	60 2	2 26	57 2	2 38	54 26
25	1 9	74 15	0 0	90 0	1 8	74 36	1 35	68 35	1 55	64 11	2 11	60 40	2 25	57 42
26	1 36	68 5	1 8	74 36	0 0	90 0	1 7	74 56	1 34	69 2	1 53	64 43	2 9	61 15
27	1 56	63 37	1 35	68 35	1 7	74 56	0 0	90 0	1 6	75 15	1 33	69 28	1 52	65 14
28	2 13	60 2	1 55	64 11	1 34	69 2	1 6	75 15	0 0	90 0	1 6	75 33	1 32	69 52
29	2 26	57 2	2 11	60 40	1 53	64 43	1 33	69 28	1 6	75 33	0 0	90 0	1 5	75 50
30	2 38	54 26	2 25	57 42	2 9	61 15	1 52	65 14	1 32	69 52	1 5	75 50	0 0	90 0
31	2 49	52 10	2 36	55 8	2 23	58 20	2 8	61 49	1 51	65 43	1 31	70 16	1 4	76 7
32	2 58	50 8	2 47	52 54	2 35	55 49	2 21	58 57	2 7	62 22	1 50	66 11	1 30	70 39
33	3 7	48 18	2 56	50 54	2 45	53 36	2 33	56 28	2 20	59 32	2 6	62 54	1 49	66 38
34	3 15	46 39	3 5	49 6	2 55	51 37	2 44	54 17	2 32	57 6	2 19	60 7	2 5	63 24
35	3 22	45 10	3 13	47 28	3 3	49 51	2 53	52 20	2 42	54 56	2 31	57 42	2 18	60 40
36	3 29	43 47	3 20	45 58	3 11	48 14	3 2	50 34	2 52	53 0	2 41	55 34	2 30	58 17
37	3 35	42 31	3 27	44 36	3 19	46 45	3 10	48 58	3 0	51 16	2 51	53 40	2 40	56 11
38	3 41	41 21	3 33	43 21	3 25	45 24	3 17	47 31	3 8	49 41	2 59	51 57	2 49	54 18
39	3 47	40 16	3 39	42 11	3 32	44 9	3 24	46 10	3 16	48 15	3 7	50 23	2 58	52 37
40	3 52	39 15	3 45	41 6	3 38	43 0	3 30	44 56	3 23	46 55	3 15	48 57	3 6	51 4
41	3 57	38 18	3 50	40 6	3 43	41 56	3 36	43 47	3 29	45 42	3 22	47 39	3 14	49 39
42	4 1	37 25	3 55	39 10	3 49	40 56	3 42	42 43	3 35	44 33	3 28	46 26	3 20	48 21
43	4 6	36 36	4 0	38 18	3 54	40 0	3 48	41 44	3 41	43 30	3 34	45 18	3 27	47 9
44	4 10	35 49	4 5	37 28	3 59	39 8	3 53	40 49	3 46	42 31	3 40	44 16	3 33	46 2
45	4 14	35 6	4 9	36 42	4 3	38 19	3 57	39 57	3 52	41 36	3 45	43 17	3 39	45 0
46	4 18	34 25	4 13	35 59	4 8	37 33	4 2	39 8	3 56	40 44	3 51	42 22	3 44	44 2
47	4 22	33 47	4 17	35 18	4 12	36 50	4 7	38 22	4 1	39 56	3 56	41 31	3 50	43 8
48	4 25	33 12	4 21	34 40	4 16	36 9	4 11	37 39	4 6	39 11	4 0	40 43	3 55	42 17
49	4 29	32 37	4 24	34 3	4 20	35 31	4 15	36 59	4 10	38 28	4 5	39 58	4 0	41 29
50	4 32	32 4	4 28	33 29	4 23	34 54	4 19	36 21	4 14	37 48	4 9	39 16	4 4	40 45
52	4 39	31 4	4 35	32 26	4 30	33 48	4 26	35 11	4 22	36 34	4 17	37 58	4 13	39 23
54	4 45	30 11	4 41	31 30	4 37	32 49	4 33	34 8	4 29	35 28	4 25	36 49	4 21	38 10
56	4 50	29 22	4 47	30 39	4 43	31 55	4 40	33 12	4 36	34 29	4 32	35 47	4 28	37 6
58	4 55	28 39	4 52	29 53	4 49	31 8	4 46	32 22	4 42	33 37	4 39	34 52	4 35	36 8
60	5 0	28 0	4 58	29 13	4 55	30 25	4 52	31 37	4 48	32 50	4 45	34 3	4 42	35 16
62	5 5	27 26	5 3	28 36	5 0	29 46	4 57	30 57	4 54	32 7	4 51	33 18	4 48	34 29
64	5 10	26 54	5 7	28 3	5 5	29 11	5 2	30 20	5 0	31 29	4 57	32 39	4 55	33 48
66	5 14	26 26	5 12	27 33	5 10	28 41	5 8	29 48	5 5	30 55	5 3	32 3	5 0	33 11
68	5 19	26 1	5 17	27 7	5 15	28 13	5 12	29 19	5 10	30 25	5 8	31 32	5 6	32 38
70	5 23	25 39	5 21	26 44	5 19	27 48	5 17	28 53	5 15	29 58	5 13	31 4	5 11	32 9
72	5 27	25 19	5 25	26 23	5 24	27 27	5 22	28 31	5 20	29 35	5 18	30 39	5 17	31 45

TAFEL XLIV.

Herleiding van geographische- tot geocentrische breedte.

Geograph. Breedte.	φ — φ′	Geograph. Breedte.	φ — φ′	Geograph. Breedte.	φ — φ′	Geograph. Breedte.	φ — φ′
0° 20′	0′ 8″	17° 20′	6′ 32″	34° 20′	10′ 42″	51° 20′	11′ 14″
40	0 16	40	6 38	40	10 45	40	11 12
1 0	0 24	18 0	6 45	35 0	10 48	52 0	11 10
20	0 32	20	6 51	20	10 51	20	11 8
40	0 40	40	6 58	40	10 54	40	11 6
2 0	0 48	19 0	7 4	36 0	10 56	53 0	11 4
20	0 56	20	7 11	20	10 59	20	11 2
40	1 4	40	7 17	40	11 1	40	11 0
3 0	1 12	20 0	7 23	37 0	11 3	54 0	10 57
20	1 20	20	7 29	20	11 5	20	10 55
40	1 28	40	7 35	40	11 7	40	10 52
4 0	1 36	21 0	7 41	38 0	11 9	55 0	10 50
20	1 44	20	7 47	20	11 11	20	10 47
40	1 52	40	7 53	40	11 13	40	10 44
5 0	2 0	22 0	7 59	39 0	11 15	56 0	10 41
20	2 7	20	8 5	20	11 17	20	10 38
40	2 15	40	8 11	40	11 19	40	10 35
6 0	2 23	23 0	8 16	40 0	11 20	57 0	10 32
20	2 31	20	8 22	20	11 22	20	10 28
40	2 39	40	8 27	40	11 23	40	10 25
7 0	2 47	24 0	8 32	41 0	11 24	58 0	10 22
20	2 54	20	8 38	20	11 25	20	10 18
40	3 2	40	8 43	40	11 26	40	10 14
8 0	3 10	25 0	8 48	42 0	11 27	59 0	10 11
20	3 17	20	8 53	20	11 28	20	10 7
40	3 25	40	8 58	40	11 28	40	10 3
9 0	3 33	26 0	9 3	43 0	11 29	60 0	9 59
20	3 40	20	9 8	20	11 29	20	9 55
40	3 48	40	9 13	40	11 30	40	9 51
10 0	3 55	27 0	9 18	44 0	11 30	61 0	9 47
20	4 3	20	9 23	20	11 30	20	9 42
40	4 10	40	9 28	40	11 30	40	9 38
11 0	4 18	28 0	9 32	45 0	11 30	62 0	9 34
20	4 25	20	9 36	20	11 30	20	9 29
40	4 33	40	9 41	40	11 30	40	9 25
12 0	4 40	29 0	9 45	46 0	11 30	63 0	9 20
20	4 47	20	9 49	20	11 30	20	9 15
40	4 55	40	9 53	40	11 29	40	9 10
13 0	5 2	30 0	9 57	47 0	11 29	64 0	9 5
20	5 9	20	10 1	20	11 28	20	9 0
40	5 16	40	10 5	40	11 28	40	8 55
14 0	5 23	31 0	10 9	48 0	11 27	65 0	8 50
20	5 30	20	10 13	20	11 26	20	8 45
40	5 37	40	10 17	40	11 25	40	8 40
15 0	5 44	32 0	10 20	49 0	11 24	66 0	8 34
20	5 51	20	10 24	20	11 23	20	8 29
40	5 58	40	10 27	40	11 22	40	8 24
16 0	6 5	33 0	10 30	50 0	11 21	67 0	8 18
20	6 12	20	10 33	20	11 20	20	8 12
40	6 19	40	10 36	40	11 18	40	8 7
17 0	6 25	34 0	10 39	51 0	11 16	68 0	8 1

φ is de geographische en φ′ de geocentrische breedte.
φ — φ′ is altijd positief.

TAFEL XLV.

Kort overzicht van de lengten van 1° van den meridiaan en van 1° van den parallel.

Breedte.	Lengte van één graad van den parallel.	Lengte van één graad van den meridiaan.	Breedte.	Lengte van één graad van den parallel.	Lengte van één graad van den meridiaan.	Breedte.	Lengte van één graad van den parallel.	Lengte van één graad van den meridiaan.	Breedte.	Lengte van één graad van den parallel.	Lengte van één graad van den meridiaan.
0°	111 321	110 567	23°	102 524	110 739	46°	77 466	111 151	69°	40 012	111 553
1	111 304	568	24	101 754	753	47	76 058	170	70	38 188	566
2	111 253	569	25	100 952	768	48	74 628	190	71	36 353	578
3	111 169	570	26	100 119	783	49	73 174	210	72	34 506	590
4	111 051	573	27	99 257	799	50	71 698	229	73	32 648	602
5	110 900	576	28	98 364	815	51	70 200	249	74	30 781	613
6	110 715	110 580	29	97 441	110 832	52	68 680	111 268	75	28 903	111 623
7	110 497	584	30	96 488	849	53	67 140	287	76	27 017	633
8	110 245	589	31	95 506	866	54	65 578	306	77	25 123	642
9	109 959	595	32	94 495	883	55	63 996	325	78	23 220	650
10	109 641	601	33	93 455	901	56	62 395	343	79	21 311	658
11	109 289	110 608	34	92 387	110 919	57	60 774	111 362	80	19 394	111 665
12	108 904	616	35	91 290	938	58	59 135	380	81	17 472	671
13	108 486	624	36	90 166	956	59	57 478	397	82	15 545	677
14	108 036	633	37	89 014	975	60	55 802	415	83	13 612	682
15	107 553	643	38	87 835	994	61	54 110	432	84	11 675	687
16	107 036	110 653	39	86 629	111 013	62	52 400	111 448	85	9 735	111 691
17	106 487	663	40	85 396	033	63	50 675	464	86	7 792	694
18	105 906	675	41	84 137	052	64	48 934	480	87	5 846	696
19	105 294	686	42	82 853	072	65	47 177	496	88	3 898	698
20	104 649	699	43	81 543	091	66	45 407	511	89	1 949	699
21	103 972	110 712	44	80 208	111 111	67	43 622	111 525	90	0	111 699
22	103 264	725	45	78 849	131	68	41 823	539			

TAFEL XLVI.

Herleiding van Engelsche vamen tot meters en omgekeerd.

Vamen.

Eenh. / Tient.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
0	0,00	1,83	3,66	5,49	7,32	9,14	10,97	12,80	14,63	16,46
1	18,29	20,12	21,95	23,77	25,60	27,43	29,26	31,09	32,92	34,75
2	36,58	38,40	40,23	42,06	43,89	45,72	47,55	49,38	51,21	53,03
3	54,86	56,69	58,52	60,35	62,18	64,01	65,84	67,66	69,49	71,32
4	73,15	74,98	76,81	78,64	80,47	82,29	84,12	85,95	87,78	89,61
5	91,44	93,27	95,10	96,92	98,75	100,58	102,41	104,24	106,07	107,90
6	109,73	111,55	113,38	115,21	117,04	118,87	120,70	122,53	124,36	126,18
7	128,01	129,84	131,67	133,50	135,33	137,16	138,99	140,82	142,64	144,47
8	146,30	148,13	149,96	151,79	153,62	155,45	157,27	159,10	160,93	162,76
9	164,59	166,42	168,25	170,08	171,90	173,73	175,56	177,39	179,22	181,05

Meters.

Eenh. / Tient.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	v ′ ″	v ′ ″	v ′ ″	v ′ ″	v ′ ″	v ′ ″	v ′ ″	v ′ ″	v ′ ″	v ′ ″
0	0 0 0	0 3 3	1 0 7	1 3 10	2 1 1	2 4 5	3 1 8	3 5 0	4 2 3	4 5 6
1	5 2 10	6 0 1	6 3 4	7 0 8	7 3 11	8 1 3	8 4 6	9 1 9	9 5 1	10 2 4
2	10 5 7	11 2 11	12 0 2	12 3 6	13 0 9	13 4 0	14 1 4	14 4 7	15 1 10	15 5 2
3	16 2 5	16 5 8	17 3 0	18 0 3	18 3 7	19 0 10	19 4 1	20 1 5	20 4 8	21 1 11
4	21 5 3	22 2 6	22 5 10	23 3 1	24 0 4	24 3 8	25 0 11	25 4 2	26 1 6	26 4 9
5	27 2 1	27 5 4	28 2 7	28 5 11	29 3 2	30 0 5	30 3 9	31 1 0	31 4 4	32 1 7
6	32 4 10	33 2 2	33 5 5	34 2 8	35 0 0	35 3 3	36 0 6	36 3 10	37 1 1	37 4 5
7	38 1 8	38 4 11	39 2 3	39 5 6	40 2 9	41 0 1	41 3 4	42 0 8	42 3 11	43 1 2
8	43 4 6	44 1 9	44 5 0	45 2 4	45 5 7	46 2 11	47 0 2	47 3 5	48 0 9	48 4 0
9	49 1 3	49 4 7	50 1 10	50 5 1	51 2 5	51 5 8	52 3 0	53 0 3	53 3 6	54 0 10

TAFEL XLVII.

Astronomisch argument op 1 Januari.

	S_2	M_2 en MS	K_1	O	P	N	K_2	M_4 en 2 MS
1917	onveranderlijk 0°.	189°	161°	31°	onveranderlijk 190°.	258°	142°	17°
1918		88	161	291		246	142	175
1919		347	162	190		234	144	334
1920		247	163	87		223	148	134
1921		171	165	8		249	151	342
1922		71	170	263		237	159	142
1923		331	172	157		226	164	302
1924		231	176	52		215	171	102
1925		155	176	335		240	172	310
1926		55	178	232		229	176	109
1927		314	179	131		217	178	268
1928		213	178	31		205	177	66
1929		137	176	317		230	173	273
1930		35	175	221		220	170	70
1931		294	172	121		205	165	227
1932		192	170	22		192	161	24
1933		115	167	310		217	154	230
1934		14	165	211		204	149	27
1935		273	163	113		192	145	185
1936		172	162	14		179	143	343
1937		95	160	299		204	141	191
1938		355	161	198		193	142	350
1939		254	163	95		181	146	149
1940		154	166	351		170	152	309
1941		79	169	271		196	158	158
1942		339	172	165		185	164	318
1943		239	173	60		173	170	118
1944		138	178	317		162	175	277
1945		62	178	240		188	176	125
1946		322	178	139		176	177	283
1947		221	178	40		164	176	81
1948		120	176	301		151	173	239

De vetgedrukte jaarcijfers duiden schrikkeljaren aan.

TAFEL XLVIII.

Percentsgewijze verbetering der amplituden voor de verschillende jaren.

	K_1	O
1917	+ 4%	+ 6%
1918	0	− 1
1919	− 4	− 7
1920	− 8	− 13
1921	− 10	− 17
1922	− 12	− 19
1923	− 11	− 19
1924	− 9	− 15
1925	− 8	− 12
1926	− 4	− 7
1927	0	0
1928	+ 4	+ 6
1929	+ 7	+ 11
1930	+ 9	+ 15
1931	+ 9	+ 18
1932	+ 11	+ 18
1933	+ 11	+ 18
1934	+ 9	+ 15
1935	+ 7	+ 11
1936	+ 4	+ 6
1937	0	0
1938	− 4	− 6
1939	− 8	− 12
1940	− 10	− 17
1941	− 12	− 19
1942	− 11	− 19
1943	− 9	− 15
1944	− 6	− 10
1945	− 2	− 4
1946	+ 2	+ 2
1947	+ 5	+ 8
1948	+ 8	+ 13

De vetgedrukte jaarcijfers zijn die van maximum-, de cursiefgedrukte die, van minimum-declinatie.

TAFEL XLIXa. — Getij S_2. — TAFEL XLIXb.

TAFEL XLIXa.

s, verandering per etmaal = 0.

Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.

Steeds 0°.

TAFEL XLIXb.

n, hoeksnelheid per uur = 30°.

Tient. \ Eenh.	Graden. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
2	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0
3	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6
5	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0
6	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3
7	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6
8	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0
9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3
10	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6
11	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0
12	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3
13	4,3	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6
14	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	5,0
15	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3
16	5,3	5,4	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,6	5,6	5,6
17	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	6,0
18	6,0	6,0	6,1	6,1	6,1	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3
19	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6
20	6,7	6,7	6,7	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9	7,0
21	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,2	7,2	7,2	7,3	7,3
22	7,3	7,4	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6
23	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	8,0
24	8,0	8,0	8,1	8,1	8,1	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3
25	8,3	8,4	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,6	8,6	8,6
26	8,7	8,7	8,7	8,8	8,8	8,8	8,9	8,9	8,9	9,0
27	9,0	9,0	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2	9,3	9,3
28	9,3	9,4	9,4	9,4	9,5	9,5	9,5	9,6	9,6	9,6
29	9,7	9,7	9,7	9,8	9,8	9,8	9,9	9,9	9,9	10,0
30	10,0	10,0	10,1	10,1	10,1	10,2	10,2	10,2	10,3	10,3
31	10,3	10,4	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,6	10,6	10,6
32	10,7	10,7	10,7	10,8	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	11,0
33	11,0	11,0	11,1	11,1	11,1	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3
34	11,3	11,4	11,4	11,4	11,5	11,5	11,5	11,6	11,6	11,6
35	11,7	11,7	11,7	11,8	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9	12,0

TAFEL XLIXa. Getij M_2. TAFEL XLIXb.

s, verandering per etmaal = $24^{\circ},3814992$.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0°	36°	359°	34°	46°	82°	93°	129°	165°	176°	212°	223°
2	24	60	23	59	70	106	117	153	189	201	236	248
3	49	85	47	83	95	130	142	178	213	225	261	272
4	73	109	72	107	119	155	166	202	238	249	285	297
5	98	133	96	132	143	179	191	226	262	274	310	321
6	122	158	120	156	168	204	215	251	287	298	334	345
7	146	182	145	181	192	228	239	275	311	322	358	10
8	171	206	169	205	216	252	264	299	335	347	23	34
9	195	231	194	229	241	277	288	324	0	11	47	58
10	219	255	218	254	265	301	312	348	24	36	71	83
11	244	280	242	278	290	325	337	13	49	60	96	107
12	268	304	267	303	314	350	1	37	73	84	120	132
13	293	328	291	327	338	14	26	61	97	109	145	156
14	317	353	315	351	3	39	50	86	122	133	169	180
15	341	17	340	16	27	63	74	110	146	157	193	205
16	6	42	4	40	52	87	99	135	170	182	218	229
17	30	66	29	64	76	112	123	159	195	206	242	254
18	54	90	53	89	100	136	148	183	219	231	266	278
19	79	115	77	113	125	160	172	208	244	255	291	302
20	103	139	102	138	149	185	196	232	268	279	315	327
21	128	163	126	162	173	209	221	257	292	304	340	351
22	152	188	151	186	198	234	245	281	317	328	4	15
23	176	212	175	211	222	258	269	305	341	353	28	40
24	201	237	199	235	247	282	294	330	5	17	53	64
25	225	261	224	259	271	307	318	354	30	41	77	89
26	250	285	248	284	295	331	343	18	54	66	102	113
27	274	310	272	308	320	356	7	43	79	90	126	137
28	298	334	297	333	344	20	31	67	103	114	150	162
29	323		321	357	8	44	56	92	127	139	175	186
30	347		346	21	33	69	80	116	152	163	199	210
31	11		10		57		104	140		188		235
												259

In schrikkeljaren moet elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden.

n, hoeksnelheid per uur = $28^{\circ},9841042$.

Tient. \ Eenh.	Graden 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
2	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
3	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7
5	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0
6	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4
7	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7
8	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1
9	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4
10	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8
11	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1
12	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5
13	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8
14	4,8	4,9	4,9	4,9	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1
15	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5
16	5,5	5,6	5,6	5,6	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8
17	5,9	5,9	5,9	6,0	6,0	6,0	6,1	6,1	6,1	6,2
18	6,2	6,2	6,3	6,3	6,3	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5
19	6,6	6,6	6,6	6,7	6,7	6,7	6,8	6,8	6,8	6,9
20	6,9	6,9	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,2	7,2
21	7,2	7,3	7,3	7,3	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	7,6
22	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9
23	7,9	8,0	8,0	8,0	8,1	8,1	8,1	8,2	8,2	8,2
24	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,6	8,6
25	8,6	8,7	8,7	8,7	8,8	8,8	8,8	8,9	8,9	8,9
26	9,0	9,0	9,0	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2	9,3
27	9,3	9,3	9,4	9,4	9,5	9,5	9,5	9,6	9,6	9,6
28	9,7	9,7	9,7	9,8	9,8	9,8	9,9	9,9	9,9	10,0
29	10,0	10,0	10,1	10,1	10,1	10,2	10,2	10,2	10,3	10,3
30	10,4	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,6	10,6	10,6	10,7
31	10,7	10,7	10,8	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	11,0	11,0
32	11,0	11,1	11,1	11,1	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3	11,4
33	11,4	11,4	11,5	11,5	11,5	11,6	11,6	11,6	11,7	11,7
34	11,7	11,8	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9	12,0	12,0	12,0
35	12,1	12,1	12,1	12,2	12,2	12,2	12,3	12,3	12,4	12,4

Getij N.

TAFEL XLIXa.

s, verandering per etmaal = 37°,4464896.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0°	81°	49°	130°	174°	254°	298°	19°	99°	143°	224°	267°
2	37	118	87	168	211	292	335	56	137	180	261	305
3	75	156	124	205	248	329	13	94	174	218	299	342
4	112	193	162	243	286	7	50	131	212	255	336	19
5	150	231	199	280	323	44	88	168	249	293	14	57
6	187	268	237	317	1	82	125	206	287	330	51	94
7	225	306	274	355	38	119	162	243	324	8	88	132
8	262	343	311	32	76	157	200	281	2	45	126	169
9	300	20	349	70	113	194	237	318	39	82	163	207
10	337	58	26	107	151	231	275	356	77	120	201	244
11	14	95	64	145	188	269	312	33	114	157	238	282
12	52	133	101	182	225	306	350	71	151	195	276	319
13	89	170	139	220	263	344	27	108	189	232	313	356
14	127	208	176	257	300	21	65	145	226	270	351	34
15	164	245	214	294	338	59	102	183	264	307	28	71
16	202	283	251	332	15	96	140	220	301	345	65	109
17	239	320	288	9	53	134	177	258	339	22	103	146
18	277	357	326	47	90	171	214	295	16	59	140	184
19	314	35	3	84	128	208	252	333	54	97	178	221
20	351	72	41	122	165	246	289	10	91	134	215	259
21	29	110	78	159	203	283	327	48	128	172	253	296
22	66	147	116	197	240	321	4	85	166	209	290	334
23	104	185	153	234	277	358	42	122	203	247	328	11
24	141	222	191	271	315	36	79	160	241	284	5	48
25	179	260	228	309	352	73	117	197	278	322	42	86
26	216	297	266	346	30	111	154	235	316	359	80	123
27	254	334	303	24	67	148	191	272	353	37	117	161
28	291	12	340	61	105	185	229	310	31	74	155	198
29	329		18	99	142	223	266	347	68	111	192	236
30	6		55	136	180	260	304	25	105	149	230	273
31	43		93		217		341	62		186		311
												348

In schrikkeljaren moet elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden.

TAFEL XLIXb.

n, hoeksnelheid per uur = 28°,4397296.

Eenh. / Tient.	Graden. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
1	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
2	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
3	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4
4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7
5	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1
6	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4
7	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8
8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
9	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5
10	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8
11	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2
12	4,2	4,3	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5
13	4,6	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9
14	4,9	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2
15	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,6	5,6
16	5,6	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9
17	6,0	6,0	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3
18	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6
19	6,7	6,7	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9	7,0	7,0
20	7,0	7,1	7,1	7,1	7,2	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3
21	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,7	7,7
22	7,7	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	8,0	8,0	8,1
23	8,1	8,1	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4
24	8,4	8,5	8,5	8,5	8,6	8,6	8,6	8,7	8,7	8,8
25	8,8	8,8	8,9	8,9	8,9	9,0	9,0	9,0	9,1	9,1
26	9,1	9,2	9,2	9,2	9,3	9,3	9,4	9,4	9,4	9,5
27	9,5	9,5	9,6	9,6	9,6	9,7	9,7	9,7	9,8	9,8
28	9,8	9,9	9,9	10,0	10,0	10,0	10,1	10,1	10,1	10,2
29	10,2	10,2	10,3	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4	10,5	10,5
30	10,5	10,6	10,6	10,7	10,7	10,7	10,8	10,8	10,8	10,9
31	10,9	10,9	11,0	11,0	11,0	11,1	11,1	11,1	11,2	11,2
32	11,3	11,3	11,3	11,4	11,4	11,4	11,5	11,5	11,5	11,6
33	11,6	11,6	11,7	11,7	11,7	11,8	11,8	11,8	11,9	11,9
34	12,0	12,0	12,0	12,1	12,1	12,1	12,2	12,2	12,2	12,3
35	12,3	12,3	12,4	12,4	12,4	12,5	12,5	12,6	12,6	12,6

TAFEL XLIXa. Getij K_2. TAFEL XLIXb.

s, verandering per etmaal = 1°,9712928.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0°	299°	244°	183°	123°	62°	3°	302°	241°	182°	121°	62°
2	358	297	242	181	121	60	1	300	239	180	119	60
3	356	295	240	179	120	58	359	298	237	178	117	58
4	354	293	238	177	118	56	357	296	235	176	115	56
5	352	291	236	175	116	54	355	294	233	174	113	54
6	350	289	234	173	114	52	353	292	231	172	111	52
7	348	287	232	171	112	51	351	290	229	170	109	50
8	346	285	230	169	110	49	349	288	227	168	107	48
9	344	283	228	167	108	47	347	286	225	166	105	46
10	342	281	226	165	105	45	345	284	223	164	103	44
11	340	279	224	163	104	43	343	282	221	162	101	42
12	338	277	222	161	102	41	342	280	219	160	99	40
13	336	275	220	159	100	39	340	278	217	158	97	38
14	334	273	218	157	98	37	338	276	215	156	95	36
15	332	271	216	155	96	35	336	274	213	154	93	34
16	330	269	214	153	94	33	334	273	211	152	91	32
17	328	267	212	151	92	31	332	271	209	150	89	30
18	326	265	210	149	90	29	330	269	207	148	87	28
19	325	263	208	147	88	27	328	267	205	146	85	26
20	323	261	206	145	86	25	326	265	204	144	83	24
21	321	259	204	143	84	23	324	263	202	142	81	22
22	319	257	202	141	82	21	322	261	200	140	79	20
23	317	256	200	139	80	19	320	259	198	138	77	18
24	315	254	198	137	78	17	318	257	196	136	75	16
25	313	252	196	135	76	15	316	255	194	135	73	14
26	311	250	194	133	74	13	314	253	192	133	71	12
27	309	248	192	131	72	11	312	251	190	131	69	10
28	307	246	190	129	70	9	310	249	188	129	68	8
29	305		188	127	68	7	308	247	186	127	66	6
30	303		187	125	66	5	306	245	184	125	64	4
31	301		185		64		304	243		123		2
												0

In schrikkeljaren moet elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden.

n, hoeksnelheid per uur = 30°,0821372.

Eenh. / Tient.	Graden 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
2	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0
3	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6
5	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0
6	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3
7	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6
8	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0
9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3
10	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6
11	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0
12	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3
13	4,3	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6
14	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	5,0
15	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3
16	5,3	5,4	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,6	5,6	5,6
17	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	6,0
18	6,0	6,0	6,1	6,1	6,1	6,1	6,2	6,2	6,2	6,3
19	6,3	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6
20	6,6	6,7	6,7	6,7	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9
21	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,2	7,2	7,2	7,3
22	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6
23	7,6	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9
24	8,0	8,0	8,0	8,1	8,1	8,1	8,2	8,2	8,2	8,3
25	8,3	8,3	8,4	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,6	8,6
26	8,6	8,7	8,7	8,7	8,8	8,8	8,8	8,9	8,9	8,9
27	9,0	9,0	9,0	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2	9,3
28	9,3	9,3	9,4	9,4	9,4	9,5	9,5	9,5	9,6	9,6
29	9,6	9,7	9,7	9,7	9,8	9,8	9,8	9,9	9,9	9,9
30	10,0	10,0	10,0	10,1	10,1	10,1	10,2	10,2	10,2	10,3
31	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,6	10,6
32	10,6	10,7	10,7	10,7	10,8	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9
33	11,0	11,0	11,0	11,1	11,1	11,1	11,2	11,2	11,2	11,3
34	11,3	11,3	11,4	11,4	11,4	11,5	11,5	11,5	11,6	11,6
35	11,6	11,7	11,7	11,7	11,8	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9

TAFEL XLIXa. Getij K_1. TAFEL XLIXb.

s, verandering per etmaal = 0°,9856464.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0°	329°	302°	271°	242°	211°	182°	151°	120°	91°	60°	31°
2	359	328	301	270	241	210	181	150	120	90	59	30
3	358	327	300	269	240	209	180	149	119	89	58	29
4	357	326	299	268	239	208	179	148	118	88	57	28
5	356	326	298	267	238	207	178	147	117	87	56	27
6	355	325	297	266	237	206	177	146	116	86	55	26
7	354	324	296	265	236	205	176	145	115	85	54	25
8	353	323	295	264	235	204	175	144	114	84	53	24
9	352	322	294	263	234	203	174	143	113	83	52	23
10	351	321	293	262	233	202	173	142	112	82	51	22
11	350	320	292	261	232	201	172	141	111	81	51	21
12	349	319	291	260	231	200	171	140	110	80	50	20
13	348	318	290	259	230	199	170	139	109	79	49	19
14	347	317	289	258	229	198	169	138	108	78	48	18
15	346	316	288	257	228	197	168	137	107	77	47	17
16	345	315	287	257	227	196	167	136	106	76	46	16
17	344	314	286	256	226	195	166	135	105	75	45	15
18	343	313	285	255	225	194	165	134	104	74	44	14
19	342	312	284	254	224	193	164	133	103	73	43	13
20	341	311	283	253	223	192	163	132	102	72	42	12
21	340	310	282	252	222	191	162	131	101	71	41	11
22	339	309	281	251	221	190	161	130	100	70	40	10
23	338	308	280	250	220	189	160	129	99	69	39	9
24	337	307	279	249	219	188	159	128	98	68	38	8
25	336	306	278	248	218	188	158	127	97	67	37	7
26	335	305	277	247	217	187	157	126	96	66	36	6
27	334	304	276	246	216	186	156	125	95	65	35	5
28	333	303	275	245	215	185	155	124	94	64	34	4
29	332		274	244	214	184	154	123	93	63	33	3
30	331		273	243	213	183	153	122	92	62	32	2
31	330		272		212		152	121		61		1
												0

In schrikkeljaren moet elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden.

n, hoeksnelheid per uur = 15°,0410686.

Eenh. / Tient.	Graden. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
1	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3
2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9
3	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6
4	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3
5	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9
6	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6
7	4,7	4,7	4,8	4,9	4,9	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3
8	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,8	5,8	5,9
9	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,4	6,5	6,6
10	6,6	6,7	6,8	6,8	6,9	7,0	7,0	7,1	7,2	7,2
11	7,3	7,4	7,4	7,5	7,6	7,6	7,7	7,8	7,8	7,9
12	8,0	8,0	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6
13	8,6	8,7	8,8	8,8	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2
14	9,3	9,4	9,4	9,5	9,6	9,6	9,7	9,8	9,8	9,9
15	10,0	10,0	10,1	10,2	10,2	10,3	10,4	10,4	10,5	10,6
16	10,6	10,7	10,8	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,2	11,2
17	11,3	11,4	11,4	11,5	11,6	11,6	11,7	11,8	11,8	11,9
18	12,0	12,0	12,1	12,2	12,2	12,3	12,4	12,4	12,5	12,6
19	12,6	12,7	12,8	12,8	12,9	13,0	13,0	13,1	13,2	13,2
20	13,3	13,4	13,4	13,5	13,6	13,6	13,7	13,8	13,8	13,9
21	14,0	14,0	14,1	14,2	14,2	14,3	14,4	14,4	14,5	14,6
22	14,6	14,7	14,8	14,8	14,9	15,0	15,0	15,1	15,2	15,2
23	15,3	15,4	15,4	15,5	15,6	15,6	15,7	15,8	15,8	15,9
24	16,0	16,0	16,1	16,2	16,2	16,3	16,4	16,4	16,5	16,6
25	16,6	16,7	16,8	16,8	16,9	17,0	17,0	17,1	17,2	17,2
26	17,3	17,4	17,4	17,5	17,6	17,6	17,7	17,8	17,8	17,9
27	18,0	18,0	18,1	18,2	18,2	18,3	18,3	18,4	18,5	18,5
28	18,6	18,7	18,7	18,8	18,9	18,9	19,0	19,1	19,1	19,2
29	19,3	19,3	19,4	19,5	19,5	19,6	19,7	19,7	19,8	19,9
30	19,9	20,0	20,1	20,1	20,2	20,3	20,3	20,4	20,5	20,5
31	20,6	20,7	20,7	20,8	20,9	20,9	21,0	21,1	21,1	21,2
32	21,3	21,3	21,4	21,5	21,5	21,6	21,7	21,7	21,8	21,9
33	21,9	22,0	22,1	22,1	22,2	22,3	22,3	22,4	22,5	22,5
34	22,6	22,7	22,7	22,8	22,9	22,9	23,0	23,1	23,1	23,2
35	23,3	23,3	23,4	23,5	23,5	23,6	23,7	23,7	23,8	23,9

TAFEL XLIXa. Getij O. TAFEL XLIXb.

s, verandering per etmaal = 25°,3671456.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0°	66°	57°	123°	164°	230°	271°	338°	44°	85°	152°	193°
2	25	92	82	148	189	256	297	3	70	111	177	218
3	51	117	107	174	215	281	322	29	95	136	202	243
4	76	142	133	199	240	307	348	54	120	161	228	269
5	101	168	158	225	266	332	13	79	146	187	253	294
6	127	193	183	250	291	357	38	105	171	212	278	319
7	152	219	209	275	316	23	64	130	196	237	304	345
8	178	244	234	301	342	48	89	155	222	263	329	10
9	203	269	260	326	7	73	114	181	247	288	355	36
10	228	295	285	351	32	99	140	206	273	314	20	61
11	254	320	310	17	58	124	165	232	298	339	45	86
12	279	345	336	42	83	149	190	257	323	4	71	112
13	304	11	1	67	108	175	216	282	349	30	96	137
14	330	36	26	93	134	200	241	308	14	55	121	162
15	355	62	52	118	159	226	267	333	39	80	147	188
16	21	87	77	144	185	251	292	358	65	106	172	213
17	46	112	103	169	210	276	317	24	90	131	197	239
18	71	138	128	194	235	302	343	49	115	156	223	264
19	97	163	153	220	261	327	8	74	141	182	248	289
20	122	188	179	245	286	352	33	100	166	207	274	315
21	147	214	204	270	311	18	59	125	192	233	299	340
22	173	239	229	296	337	43	84	151	217	258	324	5
23	198	264	255	321	2	69	110	176	242	283	350	31
24	223	290	280	346	28	94	135	201	268	309	15	56
25	249	315	305	12	53	119	160	227	293	334	40	81
26	274	341	331	37	78	145	186	252	318	359	66	107
27	300	6	356	63	104	170	211	277	344	25	91	132
28	325	31	22	88	129	195	236	303	9	50	117	158
29	350		47	113	154	221	262	328	34	76	142	183
30	16		72	139	180	246	287	353	60	101	167	208
31	41		98		205		312	19		126		234
												259

In schrikkeljaren moet elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden.

n, hoeksnelheid per uur = 13°,9430356.

Eenh. / Tient.	Graden. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
1	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4
2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1
3	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8
4	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5
5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1	4,2	4,2
6	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	4,9
7	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7
8	5,7	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4
9	6,5	6,5	6,6	6,7	6,7	6,8	6,9	7,0	7,0	7,1
10	7,2	7,2	7,3	7,4	7,5	7,5	7,6	7,7	7,7	7,8
11	7,9	8,0	8,0	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,5	8,5
12	8,6	8,7	8,7	8,8	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,3
13	9,3	9,4	9,5	9,5	9,6	9,7	9,8	9,8	9,9	10,0
14	10,0	10,1	10,2	10,3	10,3	10,4	10,5	10,5	10,6	10,7
15	10,8	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,2	11,3	11,3	11,4
16	11,5	11,5	11,6	11,7	11,8	11,8	11,9	12,0	12,0	12,1
17	12,2	12,3	12,3	12,4	12,5	12,6	12,6	12,7	12,8	12,8
18	12,9	13,0	13,1	13,1	13,2	13,3	13,3	13,4	13,5	13,6
19	13,6	13,7	13,8	13,8	13,9	14,0	14,1	14,1	14,2	14,3
20	14,3	14,4	14,5	14,6	14,6	14,7	14,8	14,8	14,9	15,0
21	15,1	15,1	15,2	15,3	15,3	15,4	15,5	15,6	15,6	15,7
22	15,8	15,9	15,9	16,0	16,1	16,1	16,2	16,3	16,4	16,4
23	16,5	16,6	16,6	16,7	16,8	16,9	16,9	17,0	17,1	17,1
24	17,2	17,3	17,4	17,4	17,5	17,6	17,6	17,7	17,8	17,9
25	17,9	18,0	18,1	18,1	18,2	18,3	18,4	18,4	18,5	18,6
26	18,6	18,7	18,8	18,9	18,9	19,0	19,1	19,1	19,2	19,3
27	19,4	19,4	19,5	19,6	19,7	19,7	19,8	19,9	19,9	20,0
28	20,1	20,2	20,2	20,3	20,4	20,4	20,5	20,6	20,7	20,7
29	20,8	20,9	20,9	21,0	21,1	21,2	21,2	21,3	21,4	21,4
30	21,5	21,6	21,7	21,7	21,8	21,9	21,9	22,0	22,1	22,2
31	22,2	22,3	22,4	22,4	22,5	22,6	22,7	22,7	22,8	22,9
32	23,0	23,0	23,1	23,2	23,2	23,3	23,4	23,5	23,5	23,6
33	23,7	23,7	23,8	23,9	24,0	24,0	24,1	24,2	24,2	24,3
34	24,4	24,5	24,5	24,6	24,7	24,7	24,8	24,9	25,0	25,0
35	25,1	25,2	25,2	25,3	25,4	25,5	25,5	25,6	25,7	25,7

TAFEL XLIX*a*.   Getij P.   TAFEL XLIX*b*.

s, verandering per etmaal = 0°,9856464.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0°	31°	58°	89°	118°	149°	178°	209°	240°	269°	300°	329°
2	1	32	59	90	119	150	179	210	240	270	301	330
3	2	33	60	91	120	151	180	211	241	271	302	331
4	3	34	61	92	121	152	181	212	242	272	303	332
5	4	34	62	93	122	153	182	213	243	273	304	333
6	5	35	63	94	123	154	183	214	244	274	305	334
7	6	36	64	95	124	155	184	215	245	275	306	335
8	7	37	65	96	125	156	185	216	246	276	307	336
9	8	38	66	97	126	157	186	217	247	277	308	337
10	9	39	67	98	127	158	187	218	248	278	309	338
11	10	40	68	99	128	159	188	219	249	279	309	339
12	11	41	69	100	129	160	189	220	250	280	310	340
13	12	42	70	101	130	161	190	221	251	281	311	341
14	13	43	71	102	131	162	191	222	252	282	312	342
15	14	44	72	103	132	163	192	223	253	283	313	343
16	15	45	73	105	133	164	193	224	254	284	314	344
17	16	46	74	104	134	165	194	225	255	285	315	345
18	17	47	75	105	135	166	195	226	256	286	316	346
19	18	48	76	106	136	167	196	227	257	287	317	347
20	19	49	77	107	137	168	197	228	258	288	318	348
21	20	50	78	108	138	169	198	229	259	289	319	349
22	21	51	79	109	139	170	199	230	260	290	320	350
23	22	52	80	110	140	171	200	231	261	291	321	351
24	23	53	81	111	141	172	201	232	262	292	322	352
25	24	54	82	112	142	172	202	233	263	293	323	353
26	25	55	83	113	143	173	203	234	264	294	324	354
27	26	56	84	114	144	174	204	235	265	295	325	355
28	27	57	85	115	145	175	205	236	266	296	326	356
29	28		86	116	146	176	206	237	267	297	327	357
30	29		87	117	147	177	207	238	268	298	328	358
31	30		88		148		208	239		299		359
												0

In schrikkeljaren moet elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden.

n, hoeksnelheid per uur = 14°,9589314.

Eenh. / Tient.	Graden. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
1	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3
2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9
3	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6
4	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3
5	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9
6	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6
7	4,7	4,7	4,8	4,9	4,9	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3
8	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,9	5,9
9	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,4	6,5	6,6	6,6
10	6,7	6,8	6,8	6,9	7,0	7,0	7,1	7,2	7,2	7,3
11	7,4	7,4	7,5	7,6	7,6	7,7	7,8	7,8	7,9	8,0
12	8,0	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6	8,6
13	8,7	8,8	8,8	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2	9,3
14	9,4	9,4	9,5	9,6	9,6	9,7	9,8	9,8	9,9	10,0
15	10,0	10,1	10,2	10,2	10,3	10,4	10,4	10,5	10,6	10,6
16	10,7	10,8	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,2	11,2	11,3
17	11,4	11,4	11,5	11,6	11,6	11,7	11,8	11,8	11,9	12,0
18	12,0	12,1	12,2	12,2	12,3	12,4	12,4	12,5	12,6	12,6
19	12,7	12,8	12,8	12,9	13,0	13,0	13,1	13,2	13,2	13,3
20	13,4	13,4	13,5	13,6	13,6	13,7	13,8	13,8	13,9	14,0
21	14,0	14,1	14,2	14,2	14,3	14,4	14,4	14,5	14,6	14,6
22	14,7	14,8	14,8	14,9	15,0	15,0	15,1	15,2	15,2	15,3
23	15,4	15,4	15,5	15,6	15,6	15,7	15,8	15,8	15,9	16,0
24	16,0	16,1	16,2	16,2	16,3	16,4	16,4	16,5	16,6	16,6
25	16,7	16,8	16,8	16,9	17,0	17,0	17,1	17,2	17,2	17,3
26	17,4	17,4	17,5	17,6	17,6	17,7	17,8	17,8	17,9	18,0
27	18,0	18,1	18,2	18,2	18,3	18,4	18,5	18,5	18,6	18,7
28	18,7	18,8	18,9	18,9	19,0	19,1	19,1	19,2	19,3	19,3
29	19,4	19,5	19,5	19,6	19,7	19,7	19,8	19,9	19,9	20,0
30	20,1	20,1	20,2	20,3	20,3	20,4	20,5	20,5	20,6	20,7
31	20,7	20,8	20,9	20,9	21,0	21,1	21,1	21,2	21,3	21,3
32	21,4	21,5	21,5	21,6	21,7	21,7	21,8	21,9	21,9	22,0
33	22,1	22,1	22,2	22,3	22,3	22,4	22,5	22,5	22,6	22,7
34	22,7	22,8	22,9	22,9	23,0	23,1	23,1	23,2	23,3	23,3
35	23,4	23,5	23,5	23,6	23,7	23,7	23,8	23,9	23,9	0,0

TAFEL XLIXa. Getij M_4. TAFEL XLIXb.

s, verandering per etmaal = 48°,7629984.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0°	72°	357°	69°	92°	163°	186°	258°	329°	352°	64°	87°
2	49	120	46	117	140	212	235	307	18	41	113	136
3	98	169	95	166	189	261	284	355	67	90	161	184
4	146	218	143	215	238	310	332	44	116	139	210	233
5	195	267	192	264	287	358	21	93	164	187	259	282
6	244	315	241	312	335	47	70	142	213	236	308	331
7	293	4	290	1	24	96	119	190	262	285	357	19
8	341	53	338	50	73	145	167	239	311	334	45	68
9	30	102	27	99	122	193	216	288	0	22	94	117
10	79	151	76	148	170	242	265	337	48	71	143	166
11	128	199	125	196	219	291	314	25	97	120	192	214
12	176	248	173	245	268	340	2	74	146	169	240	263
13	225	297	222	294	317	28	51	123	195	*217	289	312
14	274	346	271	343	5	77	100	172	243	266	338	1
15	323	34	320	31	54	126	149	220	292	315	27	50
16	11	83	8	80	103	175	198	269	341	4	75	98
17	60	132	57	129	152	223	246	318	30	53	124	147
18	109	181	106	178	201	272	295	7	78	101	173	196
19	158	229	155	226	249	321	344	55	127	150	222	245
20	206	278	204	275	298	10	33	104	176	199	270	293
21	255	327	252	324	347	58	81	153	225	248	319	342
22	304	16	301	13	36	107	130	202	273	296	8	31
23	353	64	350	61	84	156	179	251	322	345	57	80
24	42	113	39	110	133	205	228	299	11	34	106	128
25	90	162	87	159	182	254	276	348	60	83	154	177
26	139	211	136	208	231	302	325	37	108	131	203	226
27	188	259	185	257	279	351	14	86	157	180	252	275
28	237	308	234	305	328	40	63	134	206	229	301	323
29	285		282	354	17	89	111	183	255	278	349	12
30	334		331	43	66	137	160	232	304	326	38	61
31	23		20		114		209	281		15		110
												158

In schrikkeljaren moet elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden.

n, hoeksnelheid per uur = 57°,9682084.

Tient. \ Eenh.	Graden. 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
6	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
7	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
9	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7
10	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9
11	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1
12	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
13	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4
14	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6
15	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
16	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9
17	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
18	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3
19	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
20	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6
21	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8
22	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4,0
23	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
24	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3
25	4,3	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5
26	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
27	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,8
28	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	5,0	5,0	5,0
29	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2
30	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
31	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5
32	5,5	5,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	5,7
33	5,7	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
34	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
35	6,0	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,2	6,2	6,2

TAFEL XLIXa. Getij MS.

s, verandering per etmaal = $24^{\circ},3814992$.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0°	36°	359°	34°	46°	82°	93°	129°	165°	176°	212°	223°
2	24	60	23	59	70	106	117	153	189	201	236	248
3	49	85	47	83	95	130	142	178	213	225	261	272
4	73	109	72	107	119	155	166	202	238	249	285	297
5	98	133	96	132	143	179	191	226	262	274	310	321
6	122	158	120	156	168	204	215	251	287	298	334	345
7	146	182	145	181	192	228	239	275	311	322	358	10
8	171	206	169	205	216	252	264	300	335	347	23	34
9	195	231	194	229	241	277	288	324	0	11	47	58
10	219	255	218	254	265	301	312	348	24	36	71	83
11	244	280	242	278	290	325	337	13	49	60	96	107
12	268	304	267	303	314	350	1	37	73	84	120	132
13	293	328	291	327	338	14	26	61	97	109	145	156
14	317	353	315	351	3	39	50	86	122	133	169	180
15	341	17	340	16	27	63	74	110	146	157	193	205
16	6	42	4	40	52	87	99	135	170	182	218	229
17	30	66	29	64	76	112	123	159	195	206	242	254
18	54	90	53	89	100	136	148	183	219	231	266	278
19	79	115	77	113	125	160	172	208	244	255	291	302
20	103	139	102	138	149	185	196	232	268	279	315	327
21	128	163	126	162	173	209	221	257	292	304	340	351
22	152	188	151	186	198	234	245	281	317	328	4	15
23	176	212	175	211	222	258	269	305	341	353	28	40
24	201	237	199	235	247	282	294	330	5	17	53	64
25	225	261	224	259	271	307	318	354	30	41	77	89
26	250	285	248	284	295	331	343	18	54	66	102	113
27	274	310	272	308	320	356	7	43	79	90	126	137
28	298	334	297	333	344	20	31	67	103	114	150	162
29	323		321	357	8	44	56	92	127	139	175	186
30	347		346	21	33	69	80	116	152	163	199	210
31	11		10		57		104	140		188		235
												259

In schrikkeljaren moet elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden.

TAFEL XLIXb.

n, hoeksnelheid per uur = $58^{\circ},9841042$.

Eenh. / Tient.	Graden 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
3	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
5	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
6	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5
9	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7
10	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
11	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0
12	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2
13	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4
14	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
15	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7
16	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9
17	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
18	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2
19	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4
20	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
21	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7
22	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9
23	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1
24	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
25	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4
26	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6
27	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
28	4,7	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9
29	4,9	4,9	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1
30	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
31	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4
32	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,6	5,6
33	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
34	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9
35	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,1	6,1	6,1

TAFEL XLIXa. Getij 2 MS. TAFEL XLIXb.

TAFEL XLIXa.

s, verandering per etmaal = 48°,7629984.

	Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	0°	72°	357°	69°	92°	163°	186°	258°	329°	352°	54°	87°
2	49	120	46	117	140	212	235	307	18	41	113	136
3	98	169	95	166	189	261	284	355	67	90	161	184
4	146	218	143	215	238	310	332	44	116	139	210	233
5	195	267	192	264	287	358	21	93	164	187	259	282
6	244	315	241	312	335	47	70	142	213	236	308	331
7	293	4	290	1	24	96	119	190	262	285	357	19
8	341	53	338	50	73	145	167	239	311	334	45	68
9	30	102	27	99	122	193	216	288	0	22	94	117
10	79	151	76	148	170	242	265	337	48	71	143	166
11	128	199	125	196	219	291	314	25	97	120	192	214
12	176	248	173	245	268	340	2	74	146	169	240	263
13	225	297	222	294	317	28	51	123	195	217	289	312
14	274	346	271	343	5	77	100	172	243	266	338	1
15	323	34	320	31	54	126	149	220	292	315	27	50
16	11	83	8	80	103	175	198	269	341	4	75	98
17	60	132	57	129	152	223	246	318	30	53	124	147
18	109	181	106	178	201	272	295	7	78	101	173	196
19	158	229	155	226	249	321	344	55	127	150	222	245
20	206	278	204	275	298	10	33	104	176	199	270	293
21	255	327	252	324	347	58	81	153	225	248	319	342
22	304	16	301	13	36	107	130	202	273	296	8	31
23	353	64	350	61	84	156	179	251	322	345	57	80
24	42	113	39	110	133	205	228	299	11	34	106	128
25	90	162	87	159	182	254	276	348	60	83	154	177
26	139	211	136	208	231	302	325	37	108	131	203	226
27	188	259	185	257	279	351	14	86	157	180	252	275
28	237	308	234	305	328	40	63	134	206	229	301	323
29	285		282	354	17	89	111	183	255	278	349	12
30	334		331	43	66	137	160	232	304	326	38	61
31	23		20		114		209	281		15		110
												158

In schrikkeljaren moet elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden.

TAFEL XLIXb.

n, hoeksnelheid per uur = 27°,9682084.

Eenh. / Tient.	Graden 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
1	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
2	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
3	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
5	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1
6	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5
7	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8
8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2
9	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5
10	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9
11	3,9	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3
12	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6
13	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	5,0
14	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3
15	5,4	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,6	5,6	5,6	5,7
16	5,7	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	6,0	6,0	6,0
17	6,1	6,1	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	6,3	6,4	6,4
18	6,4	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	6,7	6,7	6,7	6,8
19	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1
20	7,2	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	7,5
21	7,5	7,5	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8
22	7,9	7,9	7,9	8,0	8,0	8,0	8,1	8,1	8,2	8,2
23	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5
24	8,6	8,6	8,7	8,7	8,7	8,8	8,8	8,8	8,9	8,9
25	8,9	9,0	9,0	9,0	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2	9,3
26	9,3	9,3	9,4	9,4	9,4	9,5	9,5	9,5	9,6	9,6
27	9,7	9,7	9,7	9,8	9,8	9,8	9,9	9,9	9,9	10,0
28	10,0	10,0	10,1	10,1	10,2	10,2	10,2	10,3	10,3	10,3
29	10,4	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,6	10,6	10,7	10,7
30	10,7	10,8	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	11,0	11,0	11,0
31	11,1	11,1	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3	11,3	11,4	11,4
32	11,4	11,5	11,5	11,5	11,6	11,6	11,7	11,7	11,7	11,8
33	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9	12,0	12,0	12,0	12,1	12,1
34	12,2	12,2	12,2	12,3	12,3	12,3	12,4	12,4	12,4	12,5
35	12,5	12,5	12,6	12,6	12,7	12,7	12,7	12,8	12,8	12,8

TAFEL L.

Getijden S_2 en K_2.

AMPLITUDE.

u m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	u m
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	0
30	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	30
1	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28	29	31	33	35	36	38	1
30	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	16	17	18	20	21	23	24	25	27	28	30	31	30
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	2
30	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	30
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
30	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-11	-11	30
4	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	4
30	-1	-3	-4	-6	-7	-8	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-18	-20	-21	-23	-24	-25	-27	-28	-30	-31	30
5	-2	-3	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17	-19	-21	-23	-24	-26	-28	-29	-31	-33	-35	-36	-38	5
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	30
6	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	6
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	30
7	-2	-3	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17	-19	-21	-23	-24	-26	-28	-29	-31	-33	-35	-36	-38	7
30	-1	-3	-4	-6	-7	-8	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-18	-20	-21	-23	-24	-25	-27	-28	-30	-31	30
8	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	8
30	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-11	-11	30
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
30	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	30
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	10
30	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	16	17	18	20	21	23	24	25	27	28	30	31	30
11	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28	29	31	33	35	36	38	11
30	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	30
12	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	12
30	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	30
13	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28	29	31	33	35	36	38	13
30	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	16	17	18	20	21	23	24	25	27	28	30	31	30
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	14
30	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	30
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
30	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-11	-11	30
16	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	16
30	-1	-3	-4	-6	-7	-8	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-18	-20	-21	-23	-24	-25	-27	-28	-30	-31	30
17	-2	-3	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17	-19	-21	-23	-24	-26	-28	-29	-31	-33	-35	-36	-38	17
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	30
18	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	18
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	30
19	-2	-3	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17	-19	-21	-23	-24	-26	-28	-29	-31	-33	-35	-36	-38	19
30	-1	-3	-4	-6	-7	-8	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-18	-20	-21	-23	-24	-25	-27	-28	-30	-31	30
20	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	20
30	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-11	-11	30
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
30	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	30
22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22
30	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	16	17	18	20	21	23	24	25	27	28	30	31	30
23	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28	29	31	33	35	36	38	23
30	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	30
24	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	24
u m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	u m

AMPLITUDE.

Getijden S_2 en K_2.

Getijden S_2 en K_2.

AMPLITUDE.

u m	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	u m
0	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	0
30	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	71	73	75	77	79	81	83	85	30
1	40	42	43	45	47	48	50	52	54	55	57	59	61	62	64	66	68	69	71	73	74	76	1
30	33	34	35	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	52	54	55	57	58	59	61	62	30
2	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	2
30	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	30
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
30	-12	-12	-13	-13	-14	-14	-15	-16	-16	-17	-17	-18	-18	-19	-19	-20	-20	-21	-21	-22	-22	-23	30
4	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	4
30	-33	-34	-35	-37	-38	-40	-41	-42	-44	-45	-47	-48	-49	-51	-52	-54	-55	-57	-58	-59	-61	-62	30
5	-40	-42	-43	-45	-47	-48	-50	-52	-54	-55	-57	-59	-61	-62	-64	-66	-68	-69	-71	-73	-74	-76	5
30	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-71	-73	-75	-77	-79	-81	-83	-85	30
6	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-88	6
30	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-71	-73	-75	-77	-79	-81	-83	-85	30
7	-40	-42	-43	-45	-47	-48	-50	-52	-54	-55	-57	-59	-61	-62	-64	-66	-68	-69	-71	-73	-74	-76	7
30	-33	-34	-35	-37	-38	-40	-41	-42	-44	-45	-47	-48	-49	-51	-52	-54	-55	-57	-58	-59	-61	-62	30
8	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	8
30	-12	-12	-13	-13	-14	-14	-15	-16	-16	-17	-17	-18	-18	-19	-19	-20	-20	-21	-21	-22	-22	-23	30
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
30	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	30
10	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	10
30	33	34	35	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	52	54	55	57	58	59	61	62	30
11	40	42	43	45	47	48	50	52	54	55	57	59	61	62	64	66	68	69	71	73	74	76	11
30	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	71	73	75	77	79	81	83	85	30
12	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	12
30	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	71	73	75	77	79	81	83	85	30
13	40	42	43	45	47	48	50	52	54	55	57	59	61	62	64	66	68	69	71	73	74	76	13
30	33	34	35	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	52	54	55	57	58	59	61	62	30
14	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	14
30	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	30
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
30	-12	-12	-13	-13	-14	-14	-15	-16	-16	-17	-17	-18	-18	-19	-19	-20	-20	-21	-21	-22	-22	-23	30
16	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	16
30	-33	-34	-35	-37	-38	-40	-41	-42	-44	-45	-47	-48	-49	-51	-52	-54	-55	-57	-58	-59	-61	-62	30
17	-40	-42	-43	-45	-47	-48	-50	-52	-54	-55	-57	-59	-61	-62	-64	-66	-68	-69	-71	-73	-74	-76	17
30	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-71	-73	-75	-77	-79	-81	-83	-85	30
18	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-88	18
30	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-71	-73	-75	-77	-79	-81	-83	-85	30
19	-40	-42	-43	-45	-47	-48	-50	-52	-54	-55	-57	-59	-61	-62	-64	-66	-68	-69	-71	-73	-74	-76	19
30	-33	-34	-35	-37	-38	-40	-41	-42	-44	-45	-47	-48	-49	-51	-52	-54	-55	-57	-58	-59	-61	-62	30
20	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	20
30	-12	-12	-13	-13	-14	-14	-15	-16	-16	-17	-17	-18	-18	-19	-19	-20	-20	-21	-21	-22	-22	-23	30
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
30	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	30
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	22
30	33	34	35	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	52	54	55	57	58	59	61	62	30
23	40	42	43	45	47	48	50	52	54	55	57	59	61	62	64	66	68	69	71	73	74	76	23
30	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	71	73	75	77	79	81	83	85	30
24	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	24
u m																							u m
	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	

AMPLITUDE.

Getijden S_2 en K_2.

TAFEL L.

Getijden S_2 en K_2.

u m	AMPLITUDE. 90	92	94	96	98	100
0	90	92	94	96	98	100
30	87	89	91	93	95	97
1	78	80	81	83	85	87
30	64	65	66	68	69	71
2	45	46	47	48	49	50
30	23	24	24	25	25	26
3	0	0	0	0	0	0
30	-23	-24	-24	-25	-25	-26
4	-45	-46	-47	-48	-49	-50
30	-64	-65	-66	-68	-69	-71
5	-78	-80	-81	-83	-85	-87
30	-87	-89	-91	-93	-95	-97
6	-90	-92	-94	-96	-98	-100
30	-87	-89	-91	-93	-95	-97
7	-78	-80	-81	-83	-85	-87
30	-64	-65	-66	-68	-69	-71
8	-45	-46	-47	-48	-49	-50
30	-23	-24	-24	-25	-25	-26
9	0	0	0	0	0	0
30	23	24	24	25	25	26
10	45	46	47	48	49	50
30	64	65	66	68	69	71
11	78	80	81	83	85	87
30	87	89	91	93	95	97
12	90	92	94	96	98	100
30	87	89	91	93	95	97
13	78	80	81	83	85	87
30	64	65	66	68	69	71
14	45	46	47	48	49	50
30	23	24	24	25	25	26
15	0	0	0	0	0	0
30	-23	-24	-24	-25	-25	-26
16	-45	-46	-47	-48	-49	-50
30	-64	-65	-66	-68	-69	-71
17	-78	-80	-81	-83	-85	-87
30	-87	-89	-91	-93	-95	-97
18	-90	-92	-94	-96	-98	-100
30	-87	-89	-91	-93	-95	-97
19	-78	-80	-81	-83	-85	-87
30	-64	-65	-66	-68	-69	-71
20	-45	-46	-47	-48	-49	-50
30	-23	-24	-24	-25	-25	-26
21	0	0	0	0	0	0
30	23	24	24	25	25	26
22	45	46	47	48	49	50
30	64	65	66	68	69	71
23	78	80	81	83	85	87
30	87	89	91	93	95	97
24	90	92	94	96	98	100
u m	90	92	94	96	98	100

Getij M_2.

u m	AMPLITUDE. 2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	u m
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	0
30	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	27	29	30
1	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	24	26	1
30	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	17	19	20	22	30
2	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	2
30	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	30
3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
30	0	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-4	-5	-5	-6	-6	30
4	-1	-2	-3	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-10	-11	-12	-13	4
30	-1	-3	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-12	-13	-14	-16	-17	-18	-19	30
5	-2	-3	-5	-7	-8	-10	-11	-13	-15	-16	-18	-20	-21	-23	-25	5
30	-2	-4	-6	-7	-9	-11	-13	-15	-17	-19	-21	-22	-24	-26	-28	30
6	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	6
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	30
7	-2	-4	-6	-7	-9	-11	-13	-15	-17	-18	-20	-22	-24	-26	-28	7
30	-2	-3	-5	-6	-8	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-19	-21	-22	-24	30
8	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-11	-12	-14	-15	-16	-17	-19	8
30	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-8	-9	-10	-10	-11	-12	30
9	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-5	9
30	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	30
10	1	1	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	10	10	10
30	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	30
11	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	11
30	2	4	5	7	9	11	13	14	16	18	20	21	23	25	27	30
12	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	23	25	27	29	12
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	30
13	2	4	6	8	10	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	13
30	2	3	5	7	9	10	12	14	15	17	19	21	22	24	26	30
14	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	20	21	14
30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	30
15	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	15
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
16	0	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-7	-7	16
30	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-9	-10	-11	-12	-13	-14	30
17	-1	-3	-4	-5	-7	-8	-9	-11	-12	-14	-15	-16	-18	-19	-20	17
30	-2	-3	-5	-7	-8	-10	-12	-13	-15	-17	-18	-20	-22	-24	-25	30
18	-2	-4	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	-28	18
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	30
19	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-29	19
30	-2	-4	-5	-7	-9	-11	-13	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-25	-27	30
20	-2	-3	-5	-6	-8	-9	-11	-12	-14	-15	-17	-18	-20	-22	-23	20
30	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-18	30
21	-1	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-6	-7	-7	-8	-9	-9	-10	-11	21
30	0	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-4	30
22	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	22
30	1	2	2	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	11	11	30
23	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	23
30	2	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	19	20	22	23	30
24	2	4	5	7	9	11	13	15	16	18	20	22	24	26	27	24
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	30
25	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	25
u m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	u m

AMPLITUDE. AMPLITUDE.

Getijden S_2 en K_2. Getij M_2.

Getij M_2.

AMPLITUDE.

u m	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	u m
0	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	0
30	31	33	35	37	39	41	43	45	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	30
1	28	30	31	33	35	37	38	40	42	44	45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	1
30	23	25	26	28	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	30
2	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	2
30	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	30
3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3
30	-6	-7	-7	-8	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-10	-11	-11	-12	-12	-12	-13	-13	-13	-14	-14	-15	30
4	-14	-15	-16	-17	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-31	-32	4
30	-21	-22	-23	-25	-26	-27	-29	-30	-31	-32	-34	-35	-36	-38	-39	-40	-42	-43	-44	-45	-47	-48	30
5	-26	-28	-29	-31	-33	-34	-36	-38	-39	-41	-43	-44	-46	-47	-49	-51	-52	-54	-56	-57	-59	-61	5
30	-30	-32	-34	-36	-37	-39	-41	-43	-45	-47	-49	-51	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-67	-69	30
6	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-72	-74	6
30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-47	-49	-51	-53	-55	-57	-59	-61	-63	-65	-67	-69	-71	-73	30
7	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-53	-55	-57	-59	-61	-63	-64	-66	-68	7
30	-25	-27	-29	-30	-32	-33	-35	-37	-38	-40	-41	-43	-44	-46	-48	-49	-51	-52	-54	-56	-57	-59	30
8	-20	-21	-22	-23	-25	-26	-27	-28	-30	-31	-32	-33	-35	-36	-37	-38	-40	-41	-42	-43	-44	-46	8
30	-13	-14	-14	-15	-16	-17	-18	-18	-19	-20	-21	-22	-22	-23	-24	-25	-26	-26	-27	-28	-29	-30	30
9	-5	-5	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-9	-9	-9	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-11	-12	9
30	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	30
10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	10
30	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	30
11	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	11
30	29	30	32	34	36	38	39	41	43	45	46	48	50	52	54	55	57	59	61	63	64	66	30
12	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	66	68	70	72	12
30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	30
13	31	33	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	57	59	61	63	65	67	69	71	13
30	27	29	31	32	34	36	38	39	41	43	44	46	48	50	51	53	55	56	58	60	62	63	30
14	22	24	25	27	28	29	31	32	33	35	36	38	39	40	42	43	45	46	47	49	50	52	14
30	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	30
15	8	9	9	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	15
30	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
16	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-10	-11	-11	-12	-12	-13	-13	-14	-14	-15	-15	-16	-16	-17	-17	-18	16
30	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	30
17	-22	-23	-24	-26	-27	-28	-30	-31	-33	-34	-35	-37	-38	-39	-41	-42	-43	-45	-46	-47	-49	-50	17
30	-27	-29	-30	-32	-34	-35	-37	-39	-40	-42	-44	-45	-47	-49	-50	-52	-54	-55	-57	-59	-61	-62	30
18	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-47	-49	-51	-53	-55	-57	-59	-61	-63	-65	-66	-68	-70	18
30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-72	-74	30
19	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	-45	-47	-49	-51	-53	-55	-57	-59	-61	-63	-65	-67	-69	-71	-73	19
30	-29	-31	-33	-34	-36	-38	-40	-42	-43	-45	-47	-49	-51	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-63	-65	-67	30
20	-25	-26	-28	-29	-31	-32	-34	-35	-37	-38	-40	-42	-43	-45	-46	-48	-49	-51	-52	-54	-55	-57	20
30	-19	-20	-21	-22	-23	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-39	-40	-41	-42	-43	30
21	-12	-12	-13	-14	-15	-15	-16	-17	-17	-18	-19	-20	-20	-21	-22	-23	-23	-24	-25	-25	-26	-27	21
30	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-8	-9	-9	30
22	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	22
30	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	23	24	25	26	26	27	28	30
23	19	20	21	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	41	42	43	44	23
30	25	26	28	30	31	33	34	36	37	39	40	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	58	30
24	29	31	33	35	36	38	40	42	44	46	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	66	67	24
30	32	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	30
25	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	25
u m	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	u m

AMPLITUDE.

Getij M_2.

TAFEL L.

Getij M_2.

u m	AMPLITUDE. 76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	u m
0	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	0
30	74	76	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103	105	107	108	110	112	30
1	66	68	70	72	73	75	77	79	80	82	84	86	87	89	91	93	94	96	98	100	101	1
30	55	57	58	60	61	62	64	65	67	68	70	71	73	74	75	77	78	80	81	83	84	30
2	40	41	42	43	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	62	2
30	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	30	30	31	31	32	33	33	34	34	35	30
3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	3
30	-15	-15	-16	-16	-17	-17	-17	-18	-18	-19	-19	-19	-20	-20	-21	-21	-21	-22	-22	-23	-23	30
4	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	-45	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	4
30	-49	-51	-52	-53	-54	-56	-57	-58	-60	-61	-62	-64	-65	-66	-67	-69	-70	-71	-73	-74	-75	30
5	-62	-64	-65	-67	-69	-70	-72	-74	-75	-77	-79	-80	-82	-83	-85	-87	-88	-90	-92	-93	-95	5
30	-71	-73	-75	-77	-79	-81	-82	-84	-86	-88	-90	-92	-94	-95	-97	-99	-101	-103	-105	-107	-109	30
6	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-88	-89	-91	-93	-95	-97	-99	-101	-103	-105	-107	-109	-111	-113	-115	6
30	-75	-77	-79	-81	-83	-85	-87	-89	-91	-93	-95	-97	-99	-101	-103	-105	-107	-109	-111	-113	-115	30
7	-70	-72	-74	-76	-77	-79	-81	-83	-85	-87	-88	-90	-92	-94	-96	-98	-99	-101	-103	-105	-107	7
30	-60	-62	-64	-65	-67	-68	-70	-72	-73	-75	-76	-78	-79	-81	-83	-84	-86	-87	-89	-91	-92	30
8	-47	-48	-49	-51	-52	-53	-54	-56	-57	-58	-59	-61	-62	-63	-64	-65	-67	-68	-69	-70	-72	8
30	-30	-31	-32	-33	-34	-34	-35	-36	-37	-38	-38	-39	-40	-41	-42	-42	-43	-44	-45	-46	-47	30
9	-12	-12	-13	-13	-13	-14	-14	-14	-15	-15	-15	-16	-16	-16	-17	-17	-17	-17	-18	-18	-18	9
30	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	11	11	30
10	26	26	27	28	29	29	30	31	31	32	33	33	34	35	35	36	37	37	38	39	39	10
30	43	44	45	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	63	64	65	30
11	57	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	77	78	80	81	83	84	86	87	11
30	68	70	71	73	75	77	79	80	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	30
12	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	109	111	113	12
30	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	30
13	73	75	77	79	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	101	103	105	107	109	111	13
30	65	67	68	70	72	73	75	77	79	80	82	84	85	87	89	91	92	94	96	97	99	30
14	53	54	56	57	59	60	61	63	64	66	67	68	70	71	73	74	75	77	78	80	81	14
30	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	30
15	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	15
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	30
16	-18	-19	-19	-19	-20	-20	-21	-21	-22	-22	-23	-23	-24	-24	-25	-25	-26	-26	-27	-27	-28	16
30	-36	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52	-53	-54	-55	30
17	-52	-53	-54	-56	-57	-58	-60	-61	-62	-64	-65	-66	-68	-69	-71	-72	-73	-75	-76	-77	-79	17
30	-64	-66	-67	-69	-71	-72	-74	-76	-77	-79	-81	-82	-84	-86	-87	-89	-91	-92	-94	-96	-98	30
18	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-85	-87	-89	-91	-93	-95	-97	-99	-101	-103	-104	-106	-108	-110	18
30	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-88	-90	-92	-94	-96	-98	-100	-102	-104	-106	-108	-110	-112	-114	-116	30
19	-75	-77	-79	-81	-83	-85	-86	-88	-90	-92	-94	-96	-98	-100	-102	-104	-106	-108	-110	-112	-114	19
30	-69	-71	-72	-74	-76	-78	-80	-81	-83	-85	-87	-89	-90	-92	-94	-96	-98	-100	-101	-103	-105	30
20	-58	-60	-62	-63	-65	-66	-68	-69	-71	-72	-74	-75	-77	-78	-80	-82	-83	-85	-86	-88	-89	20
30	-44	-46	-47	-48	-49	-50	-52	-53	-54	-55	-56	-57	-59	-60	-61	-62	-63	-64	-66	-67	-68	30
21	-28	-28	-29	-30	-31	-31	-32	-33	-33	-34	-35	-36	-36	-37	-38	-39	-39	-40	-41	-41	-42	21
30	-9	-9	-10	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-11	-11	-12	-12	-12	-12	-13	-13	-13	-13	-14	-14	30
22	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15	15	15	22
30	29	29	30	31	32	32	33	34	35	35	36	37	38	38	39	40	41	41	42	43	44	30
23	45	47	48	49	50	51	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	66	67	68	69	23
30	59	61	62	64	65	67	69	70	72	73	75	76	78	79	81	83	84	86	87	89	90	30
24	69	71	73	75	77	78	80	82	84	86	87	89	91	93	95	97	98	100	102	104	106	24
30	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	100	102	104	106	108	110	112	114	30
25	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	25
u m																						u m

76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100 102 104 106 108 110 112 114 116

AMPLITUDE.

Getij M_2.

TAFEL L.

Getij M_2.

u m	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	u m
0	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	0
30	114	116	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	137	139	141	143	145	147	149	151	153	30
1	103	105	107	108	110	112	114	115	117	119	121	122	124	126	128	129	131	133	135	136	138	1
30	86	87	89	90	91	93	94	96	97	99	100	102	103	104	106	107	109	110	112	113	115	30
2	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	80	81	82	83	84	2
30	36	36	37	37	38	39	39	40	40	41	42	42	43	43	44	45	45	46	46	47	48	30
3	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	3
30	-23	-24	-24	-25	-25	-25	-26	-26	-27	-27	-27	-28	-28	-29	-29	-29	-30	-30	-31	-31	-31	30
4	-52	-52	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-59	-60	-61	-62	-63	-64	-65	-66	-66	-67	-68	-69	4
30	-77	-78	-79	-80	-82	-83	-84	-86	-87	-88	-89	-91	-92	-93	-95	-96	-97	-99	-100	-101	-102	30
5	-97	-98	-100	-101	-103	-105	-106	-108	-110	-111	-113	-115	-116	-118	-119	-121	-123	-124	-126	-128	-129	5
30	-110	-112	-114	-116	-118	-120	-122	-124	-125	-127	-129	-131	-133	-135	-137	-139	-140	-142	-144	-146	-148	30
6	-117	-119	-121	-123	-125	-127	-129	-131	-133	-135	-137	-139	-141	-143	-145	-147	-149	-151	-153	-155	-157	6
30	-117	-119	-121	-123	-125	-127	-129	-131	-133	-135	-137	-138	-140	-142	-144	-146	-148	-150	-152	-154	-156	30
7	-109	-111	-112	-114	-116	-118	-120	-122	-123	-125	-127	-129	-131	-133	-135	-136	-138	-140	-142	-144	-146	7
30	-94	-95	-97	-99	-100	-102	-103	-105	-106	-108	-110	-111	-113	-114	-116	-118	-119	-121	-122	-124	-126	30
8	-73	-74	-75	-77	-78	-79	-80	-81	-83	-84	-85	-86	-88	-89	-90	-91	-93	-94	-95	-96	-98	8
30	-47	-48	-49	-50	-51	-51	-52	-53	-54	-55	-55	-56	-57	-58	-59	-59	-60	-61	-62	-63	-63	30
9	-19	-19	-19	-20	-20	-20	-21	-21	-21	-22	-22	-22	-23	-23	-23	-24	-24	-24	-24	-25	-25	9
30	11	11	11	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15	15	30
10	40	41	41	42	43	43	44	45	45	46	47	48	48	49	50	50	51	52	52	53	54	10
30	67	68	69	70	71	72	73	74	76	77	78	79	80	81	82	83	85	86	87	88	89	30
11	89	90	92	93	95	96	98	99	101	102	104	105	107	108	110	111	113	114	116	117	119	11
30	105	107	109	111	113	114	116	118	120	122	123	125	127	129	130	132	134	136	138	139	141	30
12	115	117	119	121	123	125	127	129	131	133	135	137	139	141	143	145	147	149	151	152	154	12
30	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	30
13	113	115	117	119	121	123	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	147	149	151	13
30	101	103	104	106	108	109	111	113	115	116	118	120	121	123	125	126	128	130	132	133	135	30
14	82	84	85	86	88	89	91	92	93	95	96	98	99	100	102	103	105	106	107	109	110	14
30	59	60	61	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	30
15	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	39	40	40	41	42	15
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
16	-28	-29	-29	-29	-30	-30	-31	-31	-32	-32	-33	-33	-34	-34	-35	-35	-36	-36	-37	-37	-38	16
30	-56	-57	-58	-59	-60	-61	-62	-62	-63	-64	-65	-66	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74	-75	30
17	-80	-81	-83	-84	-85	-87	-88	-90	-91	-92	-94	-95	-96	-98	-99	-100	-102	-103	-104	-106	-107	17
30	-99	-101	-103	-104	-106	-108	-109	-111	-113	-114	-116	-118	-119	-121	-123	-124	-126	-128	-129	-131	-133	30
18	-112	-114	-116	-118	-120	-122	-123	-125	-127	-129	-131	-133	-135	-137	-139	-141	-142	-144	-146	-148	-150	18
30	-118	-120	-122	-124	-126	-128	-130	-132	-134	-136	-138	-140	-142	-144	-146	-148	-150	-152	-154	-156	-158	30
19	-116	-118	-120	-122	-124	-126	-128	-130	-132	-134	-136	-138	-140	-141	-143	-145	-147	-149	-151	-153	-155	19
30	-107	-109	-110	-112	-114	-116	-118	-119	-121	-123	-125	-127	-128	-130	-132	-134	-136	-138	-139	-141	-143	30
20	-91	-92	-94	-95	-97	-99	-100	-102	-103	-105	-106	-108	-109	-111	-112	-114	-115	-117	-119	-120	-122	20
30	-69	-70	-71	-73	-74	-75	-76	-77	-78	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-87	-88	-89	-90	-91	-92	30
21	-43	-44	-44	-45	-46	-47	-47	-48	-49	-49	-50	-51	-52	-52	-53	-54	-55	-55	-56	-57	-57	21
30	-14	-14	-15	-15	-15	-15	-15	-16	-16	-16	-16	-17	-17	-17	-17	-18	-18	-18	-18	-19	-19	30
22	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	22
30	44	45	46	47	47	48	49	50	51	51	52	53	54	54	55	56	57	57	58	59	60	30
23	70	72	73	74	75	76	78	79	80	81	82	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	23
30	92	93	95	97	98	100	101	103	104	106	107	109	111	112	114	115	117	118	120	121	123	30
24	107	109	111	113	115	117	118	120	122	124	126	128	129	131	133	135	137	138	140	142	144	24
30	116	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	30
25	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	155	157	25
u m																						u m
	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	

AMPLITUDE.

Getij M_2.

TAFEL L.

Getij M_2.

u m	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	196	198	200	u m
	AMPLITUDE.																					
0	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	196	198	200	0
30	155	157	159	161	163	165	167	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	30
1	140	142	143	145	147	149	150	152	154	156	157	159	161	163	164	166	168	170	171	173	175	1
30	116	118	119	120	122	123	125	126	128	129	131	132	134	135	136	138	139	141	142	144	145	30
2	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	2
30	48	49	49	50	51	51	52	52	53	54	54	55	55	56	57	57	58	58	59	60	60	30
3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	3
30	-32	-32	-33	-33	-33	-34	-34	-35	-35	-35	-36	-36	-37	-37	-37	-38	-38	-38	-39	-39	-40	30
4	-70	-71	-72	-73	-73	-74	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	-87	4
30	-104	-105	-106	-108	-109	-110	-112	-113	-114	-115	-117	-118	-119	-121	-122	-123	-125	-126	-127	-128	-130	30
5	-131	-133	-134	-136	-137	-139	-141	-142	-144	-146	-147	-149	-151	-152	-154	-155	-157	-159	-160	-162	-164	5
30	-150	-152	-154	-155	-157	-159	-161	-163	-165	-167	-169	-170	-172	-174	-176	-178	-180	-182	-183	-185	-187	30
6	-159	-161	-163	-165	-167	-169	-171	-173	-175	-177	-179	-181	-183	-185	-187	-189	-191	-193	-195	-197	-199	6
30	-158	-160	-162	-164	-166	-168	-170	-172	-174	-176	-178	-180	-182	-184	-186	-188	-190	-192	-194	-196	-198	30
7	-147	-149	-151	-153	-155	-157	-158	-160	-162	-164	-166	-168	-170	-171	-173	-175	-177	-179	-181	-182	-184	7
30	-127	-129	-130	-132	-133	-135	-137	-138	-140	-141	-143	-145	-146	-148	-149	-151	-153	-154	-156	-157	-159	30
8	-99	-100	-101	-102	-104	-105	-106	-107	-109	-110	-111	-112	-114	-115	-116	-117	-119	-120	-121	-122	-123	8
30	-64	-65	-66	-67	-67	-68	-69	-70	-71	-71	-72	-73	-74	-75	-75	-76	-77	-78	-79	-79	-80	30
9	-25	-26	-26	-26	-27	-27	-27	-28	-28	-28	-29	-29	-29	-30	-30	-30	-31	-31	-31	-31	-32	9
30	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	19	30
10	54	55	56	56	57	58	58	59	60	60	61	62	62	63	64	64	65	66	67	67	68	10
30	90	91	92	94	95	96	97	98	99	100	102	103	104	105	106	107	108	109	111	112	113	30
11	120	122	123	125	126	128	129	131	133	134	135	137	138	140	142	143	145	146	148	149	151	11
30	143	145	147	148	150	152	154	155	157	159	161	163	164	166	168	170	172	173	175	177	179	30
12	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	195	12
30	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	196	198	200	30
13	153	155	157	159	161	163	165	167	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	191	13
30	137	138	140	142	144	145	147	149	150	152	154	156	157	159	161	162	164	166	167	169	171	30
14	112	113	114	116	117	119	120	121	123	124	126	127	128	130	131	133	134	135	137	138	139	14
30	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	30
15	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50	50	51	52	52	53	15
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	30
16	-38	-38	-39	-39	-40	-40	-41	-41	-42	-42	-43	-43	-44	-44	-45	-45	-46	-46	-47	-47	-48	16
30	-76	-77	-78	-79	-79	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-92	-93	-94	-95	30
17	-109	-110	-111	-113	-114	-115	-117	-118	-119	-121	-122	-123	-125	-126	-128	-129	-130	-132	-133	-134	-136	17
30	-135	-136	-138	-140	-141	-143	-145	-146	-148	-150	-151	-153	-155	-156	-158	-160	-161	-163	-165	-166	-168	30
18	-152	-154	-156	-158	-160	-161	-163	-165	-167	-169	-171	-173	-175	-177	-179	-180	-182	-184	-186	-188	-190	18
30	-160	-162	-164	-166	-168	-170	-172	-174	-176	-178	-180	-182	-184	-186	-188	-190	-192	-194	-196	-198	-200	30
19	-157	-159	-161	-163	-165	-167	-169	-171	-173	-175	-177	-179	-181	-183	-185	-187	-189	-191	-193	-195	-197	19
30	-145	-147	-148	-150	-152	-154	-156	-157	-159	-161	-163	-165	-167	-168	-170	-172	-174	-176	-177	-179	-181	30
20	-123	-125	-126	-128	-129	-131	-132	-134	-135	-137	-139	-140	-142	-143	-145	-146	-148	-149	-151	-152	-154	20
30	-94	-95	-96	-97	-98	-100	-101	-102	-103	-104	-105	-107	-108	-109	-110	-111	-112	-114	-115	-116	-117	30
21	-58	-59	-60	-60	-61	-62	-63	-63	-64	-65	-65	-66	-67	-68	-68	-69	-70	-71	-71	-72	-73	21
30	-19	-19	-20	-20	-20	-20	-20	-21	-21	-21	-21	-22	-22	-22	-22	-23	-23	-23	-23	-24	-24	30
22	21	22	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	27	22
30	60	61	62	63	63	64	65	66	66	67	68	69	69	70	71	72	72	73	74	75	75	30
23	95	97	98	99	100	101	103	104	105	106	107	109	110	111	112	113	115	116	117	118	119	23
30	125	126	128	129	131	132	134	135	137	139	140	142	143	145	146	148	149	151	153	154	156	30
24	146	148	149	151	153	155	157	158	160	162	164	166	168	169	171	173	175	177	179	180	182	24
30	158	160	162	164	166	167	169	171	173	175	177	179	181	183	185	187	189	191	193	195	197	30
25	159	161	163	165	167	169	171	173	175	177	179	181	183	185	187	189	191	193	195	197	199	25
u m																						u m
	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	183	190	192	194	196	198	200	
	AMPLITUDE.																					

Getij M_2.

TAFEL L.

Getij N.

AMPLITUDE.

u m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	u m
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	0
30	2	4	6	8	10	12	14	16	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	30
1	2	4	5	7	9	11	12	14	16	18	19	21	23	25	26	28	30	32	33	35	37	39	40	42	1
30	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24	25	26	28	29	31	32	34	35	30
2	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	25	26	2
30	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	30
3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3
30	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-8	-8	30
4	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-8	-9	-10	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-15	-16	-17	-18	-19	-19	4
30	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-11	-12	-14	-15	-16	-17	-18	-20	-21	-22	-23	-25	-26	-27	-28	-30	30
5	-2	-3	-5	-6	-8	-9	-11	-13	-14	-16	-17	-19	-21	-22	-24	-25	-27	-28	-30	-32	-33	-35	-36	-38	5
30	-2	-4	-5	-7	-9	-11	-13	-15	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-27	-29	-31	-33	-35	-37	-38	-40	-42	-44	30
6	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-37	-39	-41	-43	-45	-47	6
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	30
7	-2	-4	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-43	-45	7
30	-2	-3	-5	-7	-8	-10	-12	-13	-15	-17	-18	-20	-22	-23	-25	-27	-28	-30	-32	-33	-35	-37	-38	-40	30
8	-1	-3	-4	-5	-7	-8	-9	-11	-12	-14	-15	-16	-18	-19	-20	-22	-23	-24	-26	-27	-28	-30	-31	-32	8
30	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	30
9	0	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-11	-11	-12	9
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
10	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	10
30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	30
11	1	3	4	5	7	8	10	11	12	14	15	16	18	19	20	22	23	24	26	27	29	30	31	33	11
30	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20	22	23	25	27	29	30	32	34	35	37	39	40	30
12	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	28	30	32	34	36	38	40	42	44	45	12
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	30
13	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	35	37	39	41	43	45	47	13
30	2	4	5	7	9	11	13	15	16	18	20	22	24	26	27	29	31	33	35	37	38	40	42	44	30
14	2	3	5	6	8	9	11	13	14	16	17	19	20	22	24	25	27	28	30	31	33	35	36	38	14
30	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	18	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30
15	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	15
30	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	30
16	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-4	16
30	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6	-7	-7	-8	-9	-9	-10	-11	-11	-12	-13	-13	-14	-15	-15	-16	30
17	-1	-2	-3	-4	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	17
30	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	-12	-13	-15	-16	-18	-19	-21	-22	-24	-25	-27	-28	-30	-31	-33	-34	-35	30
18	-2	-4	-5	-7	-9	-11	-12	-14	-16	-18	-19	-21	-23	-25	-26	-28	-30	-32	-34	-35	-37	-39	-41	-42	18
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-17	-19	-21	-23	-25	-27	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	-45	-47	30
19	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	19
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	-45	-46	30
20	-2	-4	-5	-7	-9	-11	-12	-14	-16	-18	-19	-21	-23	-25	-26	-28	-30	-32	-33	-35	-37	-39	-40	-42	20
30	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	-12	-13	-15	-16	-18	-19	-20	-22	-23	-25	-26	-28	-29	-31	-32	-34	-35	30
21	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-21	-22	-23	-24	-25	-26	21
30	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-6	-6	-7	-8	-8	-9	-10	-10	-11	-11	-12	-13	-13	-14	-15	-15	30
22	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-4	22
30	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	30
23	1	2	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	23
30	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12	14	15	16	17	19	20	21	22	24	25	26	27	29	30	30
24	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27	29	30	32	33	35	37	38	24
30	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	28	29	31	33	35	37	39	40	42	44	30
25	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	41	43	45	47	25
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	30
u m																									u m
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	

AMPLITUDE.

Getij N.

TAFEL L.

	Getij N.								Getijden S_1, K_1 en P.														
	AMPLITUDE.								AMPLITUDE.														
	50	52	54	56	58	60	100		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
u m								u m															u m
0	50	52	54	56	58	60	100	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	0
30	48	50	52	54	56	58	97	30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
1	44	46	47	49	51	53	88	1	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	27	1
30	37	38	40	41	43	44	74	30	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	30
2	27	28	30	31	32	33	55	2	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	24	2
30	16	17	17	18	19	19	32	30	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	30
3	4	4	4	5	5	5	8	3	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	16	17	18	20	3
30	-8	-9	-9	-9	-10	-10	-17	30	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	30
4	-20	-21	-22	-23	-23	-24	-40	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	4
30	-31	-32	-33	-34	-36	-37	-62	30	1	2	2	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	11	30
5	-40	-41	-43	-44	-46	-47	-79	5	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	5
30	-46	-48	-49	-51	-53	-55	-92	30	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	30
6	-49	-51	-53	-55	-57	-59	-99	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
30	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-100	30	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-4	30
7	-47	-49	-51	-53	-55	-57	-95	7	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-7	-7	7
30	-42	-43	-45	-47	-48	-50	-84	30	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-5	-6	-7	-8	-8	-9	-10	-11	30
8	-34	-35	-36	-38	-39	-41	-68	8	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	8
30	-24	-25	-26	-27	-27	-28	-47	30	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-11	-12	-13	-15	-16	-17	30
9	-12	-13	-13	-14	-14	-15	-24	9	-1	-3	-4	-6	-7	-8	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-18	-20	9
30	0	0	0	0	0	0	0	30	-2	-3	-5	-6	-8	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-19	-21	-22	30
10	12	13	13	14	14	15	25	10	-2	-3	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17	-19	-21	-23	-24	10
30	24	25	26	27	28	29	48	30	-2	-4	-6	-7	-9	-11	-13	-15	-17	-18	-20	-22	-24	-26	30
11	34	35	37	38	39	41	68	11	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	11
30	42	44	45	47	49	50	84	30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	30
12	47	49	51	53	55	57	95	12	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	12
30	50	52	54	56	58	60	100	30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	30
13	49	51	53	55	57	59	99	13	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	13
30	46	48	49	51	53	55	91	30	-2	-4	-6	-7	-9	-11	-13	-15	-17	-18	-20	-22	-24	-26	30
14	39	41	42	44	46	47	79	14	-2	-3	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17	-19	-21	-23	-24	14
30	31	32	33	34	35	37	61	30	-2	-3	-5	-6	-8	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-19	-21	-22	30
15	20	21	21	22	23	24	40	15	-1	-3	-4	-6	-7	-8	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-18	-20	15
30	8	8	9	9	9	10	16	30	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-11	-12	-13	-15	-16	-17	30
16	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-9	16	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	16
30	-16	-17	-18	-18	-19	-20	-33	30	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-5	-6	-7	-8	-8	-9	-10	-11	30
17	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-55	17	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-7	-7	17
30	-37	-38	-40	-41	-43	-44	-74	30	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-4	30
18	-44	-46	-48	-49	-51	-53	-88	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
30	-49	-50	-52	-54	-56	-58	-97	30	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	30
19	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-100	19	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	19
30	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-97	30	1	2	2	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	11	30
20	-44	-46	-47	-49	-51	-53	-88	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	20
30	-37	-38	-39	-41	-42	-44	-73	30	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	30
21	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-54	21	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	16	17	18	20	21
30	-16	-17	-17	-18	-18	-19	-32	30	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	30
22	-4	-4	-4	-4	-4	-5	-8	22	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	19	21	23	24	22
30	9	9	9	10	10	10	17	30	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	30
23	20	21	22	23	24	25	41	23	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	27	23
30	31	32	33	35	36	37	62	30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
24	40	41	43	44	46	48	79	24	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	24
30	46	48	50	51	53	55	92																
25	49	51	53	55	57	59	99																
30	50	52	54	56	58	60	100																
u m								u m															u m
	50	52	54	56	58	60	100		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
	AMPLITUDE.								AMPLITUDE.														
	Getij N.								Getijden S_1, K_1 en P.														

Getijden S_1, K_1 en P.

AMPLITUDE.

u m	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	u m
0	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	0
30	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	59	61	63	65	67	69	71	30
1	29	31	33	35	37	39	41	43	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	1
30	28	30	31	33	35	37	39	41	42	44	46	48	50	52	54	55	57	59	61	63	65	67	30
2	26	28	29	31	33	35	36	38	40	42	43	45	47	48	50	52	54	55	57	59	61	62	2
30	24	25	27	29	30	32	33	35	36	38	40	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	30
3	21	23	24	25	27	28	30	31	33	34	35	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	3
30	18	19	21	22	23	24	26	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	40	41	43	44	30
4	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	4
30	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	24	25	26	27	28	30
5	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	5
30	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	30
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
30	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-8	-9	-9	-9	-9	30
7	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-11	-11	-12	-12	-13	-13	-14	-14	-15	-16	-16	-17	-17	-18	-18	-19	7
30	-11	-12	-13	-14	-15	-15	-16	-17	-18	-18	-19	-20	-21	-21	-22	-23	-24	-24	-25	-26	-27	-28	30
8	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	8
30	-18	-19	-21	-22	-23	-24	-26	-27	-28	-29	-30	-32	-33	-34	-35	-37	-38	-39	-40	-41	-43	-44	30
9	-21	-23	-24	-25	-27	-28	-30	-31	-33	-34	-35	-37	-38	-40	-41	-42	-44	-45	-47	-48	-49	-51	9
30	-24	-25	-27	-29	-30	-32	-33	-35	-36	-38	-40	-41	-43	-44	-46	-48	-49	-51	-52	-54	-56	-57	30
10	-26	-28	-29	-31	-33	-35	-36	-38	-40	-42	-43	-45	-47	-48	-50	-52	-54	-55	-57	-59	-61	-62	10
30	-28	-30	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-55	-57	-59	-61	-63	-65	-67	30
11	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	11
30	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-59	-61	-63	-65	-67	-69	-71	30
12	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-72	12
30	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-59	-61	-63	-65	-67	-69	-71	30
13	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	13
30	-28	-30	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-55	-57	-59	-61	-63	-65	-67	30
14	-26	-28	-29	-31	-33	-35	-36	-38	-40	-42	-43	-45	-47	-48	-50	-52	-54	-55	-57	-59	-61	-62	14
30	-24	-25	-27	-29	-30	-32	-33	-35	-36	-38	-40	-41	-43	-44	-46	-48	-49	-51	-52	-54	-56	-57	30
15	-21	-23	-24	-25	-27	-28	-30	-31	-33	-34	-35	-37	-38	-40	-41	-42	-44	-45	-47	-48	-49	-51	15
30	-18	-19	-21	-22	-23	-24	-26	-27	-28	-29	-30	-32	-33	-34	-35	-37	-38	-39	-40	-41	-43	-44	30
16	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	16
30	-11	-12	-13	-14	-15	-15	-16	-17	-18	-18	-19	-20	-21	-21	-22	-23	-24	-24	-25	-26	-27	-28	30
17	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-11	-11	-12	-12	-13	-13	-14	-14	-15	-16	-16	-17	-17	-18	-18	-19	17
30	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-8	-9	-9	-9	-9	30
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
30	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	30
19	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19
30	11	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	24	25	26	27	28	30
20	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	20
30	18	19	21	22	23	24	26	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	40	41	43	44	30
21	21	23	24	25	27	28	30	31	33	34	35	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	21
30	24	25	27	29	30	32	33	35	36	38	40	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	30
22	26	28	29	31	33	35	36	38	40	42	43	45	47	48	50	52	54	55	57	59	61	62	22
30	28	30	31	33	35	37	39	41	42	44	46	48	50	52	54	55	57	59	61	63	65	67	30
23	29	31	33	35	37	39	41	43	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	23
30	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	59	61	63	65	67	69	71	30
24	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	24
u m																							u m
	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	

AMPLITUDE.

Getijden S_1, K_1 en P.

Getijden S_1, K_1 en P.

u m	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
0	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
30	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99
1	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97
30	68	70	72	74	76	78	79	81	83	85	87	89	91	92
2	64	66	68	69	71	73	74	76	78	80	81	83	85	87
30	59	60	62	63	65	67	68	70	71	73	75	76	78	79
3	52	54	55	57	58	59	61	62	64	65	66	68	69	71
30	45	46	47	49	50	51	52	54	55	56	57	58	60	61
4	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
30	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35	36	37	38	38
5	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26
30	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-11	-11	-12	-12	-12	-13	-13	-13
7	-19	-20	-20	-21	-21	-22	-22	-23	-23	-24	-24	-25	-25	-26
30	-28	-29	-30	-31	-31	-32	-33	-34	-34	-35	-36	-37	-38	-38
8	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50
30	-45	-46	-47	-49	-50	-51	-52	-54	-55	-56	-57	-58	-60	-61
9	-52	-54	-55	-57	-58	-59	-61	-62	-64	-65	-66	-68	-69	-71
30	-59	-60	-62	-63	-65	-67	-68	-70	-71	-73	-75	-76	-78	-79
10	-64	-66	-68	-69	-71	-73	-74	-76	-78	-80	-81	-83	-85	-87
30	-68	-70	-72	-74	-76	-78	-79	-81	-83	-85	-87	-89	-91	-92
11	-71	-73	-75	-77	-79	-81	-83	-85	-87	-89	-91	-93	-95	-97
30	-73	-75	-77	-79	-81	-83	-85	-87	-89	-91	-93	-95	-97	-99
12	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-88	-90	-92	-94	-96	-98	-100
30	-73	-75	-77	-79	-81	-83	-85	-87	-89	-91	-93	-95	-97	-99
13	-71	-73	-75	-77	-79	-81	-83	-85	-87	-89	-91	-93	-95	-97
30	-68	-70	-72	-74	-76	-78	-79	-81	-83	-85	-87	-89	-91	-92
14	-64	-66	-68	-69	-71	-73	-74	-76	-78	-80	-81	-83	-85	-87
30	-59	-60	-62	-63	-65	-67	-68	-70	-71	-73	-75	-76	-78	-79
15	-52	-54	-55	-57	-58	-59	-61	-62	-64	-65	-66	-68	-69	-71
30	-45	-46	-47	-49	-50	-51	-52	-54	-55	-56	-57	-58	-60	-61
16	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50
30	-28	-29	-30	-31	-31	-32	-33	-34	-34	-35	-36	-37	-38	-38
17	-19	-20	-20	-21	-21	-22	-22	-23	-23	-24	-24	-25	-25	-26
30	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-11	-11	-12	-12	-12	-13	-13	-13
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13
19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26
30	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35	36	37	38	38
20	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
30	45	46	47	49	50	51	52	54	55	56	57	58	60	61
21	52	54	55	57	58	59	61	62	64	65	66	68	69	71
30	59	60	62	63	65	67	68	70	71	73	75	76	78	79
22	64	66	68	69	71	73	74	76	78	80	81	83	85	87
30	68	70	72	74	76	78	79	81	83	85	87	89	91	92
23	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97
30	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99
24	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
u m	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100

AMPLITUDE.

Getij O.

u m	2	4	6	8	10	12	14	u m
0	2	4	6	8	10	12	14	0
30	2	4	6	8	10	12	14	30
1	2	4	6	8	10	12	14	1
30	2	4	6	7	9	11	13	30
2	2	4	5	7	9	11	12	2
30	2	3	5	7	8	10	11	30
3	1	3	4	6	7	9	10	3
30	1	3	4	5	7	8	9	30
4	1	2	3	4	6	7	8	4
30	1	2	3	4	5	5	6	30
5	1	1	2	3	3	4	5	5
30	0	1	1	2	2	3	3	30
6	0	0	1	1	1	1	2	6
30	0	0	0	0	0	0	0	30
7	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	7
30	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	30
8	-1	-1	-2	-3	-4	-4	-5	8
30	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	30
9	-1	-2	-3	-5	-6	-7	-8	9
30	-1	-3	-4	-5	-7	-8	-9	30
10	-2	-3	-5	-6	-8	-9	-11	10
30	-2	-3	-5	-7	-8	-10	-12	30
11	-2	-4	-5	-7	-9	-11	-13	11
30	-2	-4	-6	-8	-9	-11	-13	30
12	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	12
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	30
13	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	13
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	30
14	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	14
30	-2	-4	-6	-7	-9	-11	-13	30
15	-2	-3	-5	-7	-9	-10	-12	15
30	-2	-3	-5	-6	-8	-10	-11	30
16	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	16
30	-1	-3	-4	-5	-6	-8	-9	30
17	-1	-2	-3	-4	-5	-7	-8	17
30	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-6	30
18	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-5	18
30	0	-1	-1	-2	-2	-3	-3	30
19	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	19
30	0	0	0	0	0	0	0	30
20	0	1	1	1	2	2	2	20
30	1	1	2	2	3	3	4	30
21	1	2	2	3	4	5	5	21
30	1	2	3	4	5	6	7	30
22	1	2	4	5	6	7	8	22
30	1	3	4	6	7	8	10	30
23	2	3	5	6	8	9	11	23
30	2	3	5	7	8	10	12	30
24	2	4	5	7	9	11	13	24
30	2	4	6	8	9	11	13	30
25	2	4	6	8	10	12	14	25
30	2	4	6	8	10	12	14	30
26	2	4	6	8	10	12	14	26
u m	2	4	6	8	10	12	14	u m

AMPLITUDE.

Getijden S_1, K_1 en P.

Getij O.

TAFEL L.

Getij O.

u m	AMPLITUDE.																					u m
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	
0	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	0
30	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	30
1	16	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	50	52	54	56	1
30	15	17	19	21	22	24	26	28	30	32	34	35	37	39	41	43	45	47	49	50	52	54	30
2	14	16	18	19	21	23	25	27	28	30	32	34	35	37	39	41	42	44	46	48	49	51	2
30	13	15	16	18	20	21	23	25	26	28	30	31	33	34	36	38	39	41	43	44	46	48	30
3	12	13	15	16	18	19	21	22	24	25	27	28	30	31	33	34	36	37	39	40	42	43	3
30	11	12	13	14	16	17	18	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33	34	36	37	38	30
4	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	33	4
30	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	30
5	6	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	20	5
30	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	12	13	13	30
6	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	30
7	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-6	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-8	7
30	-4	-5	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-11	-11	-12	-12	-13	-13	-14	-14	-15	30
8	-6	-7	-7	-8	-9	-10	-10	-11	-12	-12	-13	-14	-15	-15	-16	-17	-18	-18	-19	-20	-21	-21	8
30	-8	-9	-10	-11	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	30
9	-9	-10	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-33	-34	9
30	-11	-12	-14	-15	-16	-18	-19	-20	-22	-23	-24	-26	-27	-28	-30	-31	-32	-34	-35	-36	-38	-39	30
10	-12	-14	-15	-17	-18	-20	-21	-23	-24	-26	-27	-29	-30	-32	-33	-35	-36	-38	-40	-41	-43	-44	10
30	-13	-15	-17	-18	-20	-22	-23	-25	-27	-28	-30	-32	-33	-35	-37	-38	-40	-42	-43	-45	-47	-48	30
11	-14	-16	-18	-20	-21	-23	-25	-27	-29	-30	-32	-34	-36	-38	-39	-41	-43	-45	-46	-48	-50	-52	11
30	-15	-17	-19	-21	-23	-24	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-41	-43	-45	-47	-49	-51	-53	-55	30
12	-16	-18	-20	-21	-23	-25	-27	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	-45	-47	-49	-51	-53	-55	-57	12
30	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	30
13	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	-58	13
30	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	-49	-51	-53	-55	-57	30
14	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	-29	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-42	-44	-46	-48	-50	-52	-54	-56	14
30	-15	-17	-19	-20	-22	-24	-26	-28	-30	-31	-33	-35	-37	-39	-41	-43	-44	-46	-48	-50	-52	-54	30
15	-14	-16	-17	-19	-21	-23	-24	-26	-28	-30	-31	-33	-35	-37	-38	-40	-42	-44	-45	-47	-49	-51	15
30	-13	-15	-16	-18	-19	-21	-23	-24	-26	-27	-29	-31	-32	-34	-36	-37	-39	-40	-42	-44	-45	-47	30
16	-12	-13	-15	-16	-18	-19	-20	-22	-23	-25	-26	-28	-29	-31	-32	-34	-35	-37	-38	-39	-41	-42	16
30	-10	-12	-13	-14	-15	-17	-18	-19	-21	-22	-23	-24	-26	-27	-28	-30	-31	-32	-33	-35	-36	-37	30
17	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-32	17
30	-7	-8	-9	-10	-11	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-25	30
18	-5	-6	-7	-7	-8	-8	-9	-10	-10	-11	-12	-12	-13	-14	-14	-15	-16	-16	-17	-18	-18	-19	18
30	-3	-4	-4	-5	-5	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-10	-11	-11	-12	-12	30
19	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	19
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	30
20	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	20
30	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	30
21	6	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	16	16	17	18	19	19	20	21	22	22	21
30	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
22	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	34	35	22
30	11	12	14	15	17	18	19	21	22	23	25	26	28	29	30	32	33	35	36	37	39	40	30
23	12	14	15	17	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	34	36	37	39	40	42	43	45	23
30	14	15	17	19	20	22	24	25	27	29	30	32	34	35	37	39	41	42	44	46	47	49	30
24	14	16	18	20	22	23	25	27	29	31	33	34	36	38	40	42	43	45	47	49	51	52	24
30	15	17	19	21	23	25	27	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	47	49	51	53	55	30
25	16	18	20	22	24	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	25
30	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	30
26	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	26
u m																							u m
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	
	AMPLITUDE.																					

Getij O.

Getij O.

u m	AMPLITUDE. 60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	100
0	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	100
30	60	62	64	66	67	69	71	73	75	77	79	99
1	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	97
30	56	58	60	62	64	65	67	69	71	73	75	93
2	53	55	57	58	60	62	64	65	67	69	71	88
30	49	51	53	54	56	57	59	61	62	64	66	82
3	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58	60	75
30	40	41	42	43	45	46	47	49	50	51	53	66
4	34	35	36	37	38	39	40	42	43	44	45	56
30	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	46
5	21	21	22	23	24	24	25	26	26	27	28	35
30	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	18	23
6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	11
30	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7	-8	-8	-8	-9	-9	-9	-10	-10	-10	-10	-11	-13
30	-15	-16	-16	-17	-17	-18	-18	-19	-19	-20	-20	-25
8	-22	-23	-24	-24	-25	-26	-26	-27	-28	-29	-29	-37
30	-29	-30	-31	-32	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-48
9	-35	-36	-37	-38	-39	-41	-42	-43	-44	-45	-46	-58
30	-41	-42	-43	-45	-46	-47	-49	-50	-51	-53	-54	-68
10	-46	-47	-49	-50	-52	-53	-55	-56	-58	-59	-61	-76
30	-50	-52	-53	-55	-57	-58	-60	-62	-63	-65	-67	-83
11	-54	-55	-57	-59	-61	-63	-64	-66	-68	-70	-72	-89
30	-57	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-72	-73	-75	-94
12	-59	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-72	-74	-76	-78	-98
30	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-72	-74	-76	-78	-80	-100
13	-60	-62	-64	-66	-68	-70	-72	-74	-76	-78	-80	-100
30	-59	-61	-63	-65	-67	-69	-71	-73	-75	-77	-79	-99
14	-58	-60	-62	-64	-66	-68	-69	-71	-73	-75	-77	-97
30	-56	-57	-59	-61	-63	-65	-67	-69	-70	-72	-74	-93
15	-52	-54	-56	-58	-59	-61	-63	-65	-66	-68	-70	-87
30	-48	-50	-52	-53	-55	-57	-58	-60	-61	-63	-65	-81
16	-44	-45	-47	-48	-50	-51	-53	-54	-56	-57	-58	-73
30	-39	-40	-41	-42	-44	-45	-46	-48	-49	-50	-51	-64
17	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-44	-54
30	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-32	-33	-34	-35	-44
18	-20	-20	-21	-22	-22	-23	-23	-24	-25	-25	-26	-33
30	-13	-13	-13	-14	-14	-15	-15	-15	-16	-16	-17	-21
19	-5	-5	-6	-6	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-9
30	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
20	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	15
30	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	22	27
21	23	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	39
30	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	50
22	36	37	38	39	41	42	43	44	45	47	48	60
30	41	43	44	46	47	48	50	51	53	54	55	69
23	46	48	50	51	53	54	56	57	59	60	62	77
30	51	52	54	56	57	59	61	63	64	66	68	84
24	54	56	58	60	61	63	65	67	69	70	72	90
30	57	59	61	63	65	66	68	70	72	74	76	95
25	59	61	63	65	67	69	71	73	74	76	78	98
30	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	100
26	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	100
u m	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	100

Getij M_4.

u m	AMPLITUDE. 2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	u m
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	0
30	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17	30
1	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	1
30	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	30
2	-1	-2	-3	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	2
30	-2	-3	-5	-7	-8	-10	-11	-13	-15	-16	30
3	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	3
30	-2	-4	-6	-7	-9	-11	-13	-15	-17	-18	30
4	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-11	-12	4
30	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-3	30
5	1	1	2	3	3	4	5	5	6	7	5
30	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	30
6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	6
30	2	4	6	8	10	11	13	15	17	19	30
7	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	7
30	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	30
8	0	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	8
30	-1	-3	-4	-5	-7	-8	-9	-11	-12	-14	30
9	-2	-4	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-17	-19	9
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	30
10	-2	-3	-5	-6	-8	-9	-11	-12	-14	-15	10
30	-1	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-6	-7	-7	30
11	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	11
30	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	30
12	2	4	5	7	9	11	13	15	16	18	12
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
13	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	13
30	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	30
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	14
30	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	30
15	-2	-3	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17	15
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	30
16	-2	-4	-5	-7	-9	-11	-12	-14	-16	-18	16
30	-1	-2	-3	-4	-6	-7	-8	-9	-10	-11	30
17	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	17
30	1	2	2	3	4	5	6	7	7	8	30
18	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	18
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
19	2	4	6	7	9	11	13	15	17	19	19
30	1	3	4	5	6	8	9	10	11	13	30
20	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	20
30	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-6	-6	30
21	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	-12	-13	-15	21
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-17	-19	30
22	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-15	-17	-19	22
30	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	-11	-13	-14	30
23	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6	23
30	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4	30
24	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13	24
30	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19	30
25	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25
u m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	u m

AMPLITUDE. AMPLITUDE.
Getij O. Getij M_4.

TAFEL L.

Getij MS.

u m	AMPLITUDE. 2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
30	2	3	5	7	9	10	12	14	16	17
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-8	-9
30	-2	-3	-5	-7	-8	-10	-12	-13	-15	-17
3	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20
30	-2	-4	-5	-7	-9	-11	-13	-14	-16	-18
4	-1	-2	-3	-4	-6	-7	-8	-9	-10	-11
30	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
5	1	2	3	3	4	5	6	7	8	8
30	2	3	5	7	8	10	11	13	15	16
6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
30	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18
7	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12
30	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3
8	-1	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-6	-7	-7
30	-2	-3	-5	-6	-8	-9	-11	-12	-14	-16
9	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20
30	-2	-4	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-17	-19
10	-1	-3	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-12	-13
30	0	-1	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-4
11	1	1	2	3	3	4	5	5	6	6
30	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15
12	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
30	2	4	6	8	10	11	13	15	17	19
13	1	3	4	5	7	8	10	11	12	14
30	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
14	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5
30	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	-11	-13	-14
15	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-15	-17	-19
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-17	-19
16	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	-12	-13	-14
30	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6
17	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4
30	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13
18	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
19	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15
30	1	1	2	3	3	4	5	5	6	7
20	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-3
30	-1	-3	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-13
21	-2	-4	-6	-7	-9	-11	-13	-15	-17	-19
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20
22	-2	-3	-5	-6	-8	-10	-11	-13	-14	-16
30	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-5	-6	-7	-8
23	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2
30	1	2	4	5	6	7	8	9	11	12
24	2	4	5	7	9	11	13	15	16	18
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
u m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

Getij 2 MS.

u m	AMPLITUDE. 2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	u m
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	0
30	2	4	6	8	10	12	14	16	17	19	30
1	2	4	5	7	9	11	12	14	16	18	1
30	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	30
2	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	2
30	1	1	2	3	3	4	5	5	6	7	30
3	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	3
30	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-3	30
4	-1	-1	-2	-3	-4	-4	-5	-6	-7	-7	4
30	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-11	-12	30
5	-2	-3	-5	-6	-8	-9	-11	-12	-14	-15	5
30	-2	-4	-5	-7	-9	-11	-13	-14	-16	-18	30
6	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	6
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	30
7	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-13	-15	-17	-19	7
30	-2	-3	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17	30
8	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	-12	-13	-14	8
30	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-11	30
9	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-6	-6	9
30	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	30
10	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	10
30	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8	30
11	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12	11
30	2	3	5	6	8	9	11	13	14	16	30
12	2	4	5	7	9	11	13	15	16	18	12
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
13	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	13
30	2	4	6	8	10	11	13	15	17	19	30
14	2	3	5	7	9	10	12	14	15	17	14
30	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	30
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
30	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	30
16	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	16
30	0	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-4	-4	30
17	-1	-2	-3	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	17
30	-1	-3	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-13	30
18	-2	-3	-5	-6	-8	-10	-11	-13	-14	-16	18
30	-2	-4	-6	-7	-9	-11	-13	-15	-17	-18	30
19	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	19
30	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	30
20	-2	-4	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-17	-19	20
30	-2	-3	-5	-7	-8	-10	-12	-13	-15	-17	30
21	-1	-3	-4	-5	-7	-8	-9	-11	-12	-14	21
30	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	30
22	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	22
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
23	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	23
30	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	30
24	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13	24
30	2	3	5	7	8	10	11	13	15	16	30
25	2	4	6	7	9	11	13	15	17	19	25
30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30
u m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	u m

AMPLITUDE.

Getij MS.

AMPLITUDE.

Getij 2 MS.

TAFEL LI.

Getijconstanten voor eenige plaatsen in

	S_2		M_2		K_1		O	
	A	K	A	K	A	K	A	K
Nederland.								
Lichtschip «Noord-Hinder» (*) (5). . 51°,6 N.b. 2°,6 O.l.	36 cM.	51°	120 cM.	13°				
Vlissingen (20). . . . . 51°,4 N.b. 3°,6 O.l.	45 „	98°	172 „	41°	6 cM.	5°	11 cM.	191°
Zierikzee (1). . . . . 51°,6 N.b. 3°,9 O.l.	33 „	121°	139 „	65°	7 „	14°	11 „	197°
Brouwershaven (20) . . . . 51°,7 N.b. 3°,9 O.l.	27 „	122°	115 „	66°	7 „	4°	11 „	190°
Lichtschip «Schouwenbank» (*) (5) . 51°,8 N.b. 3°,5 O.l.	27 „	82°	89 „	37°				
Hellevoetsluis (20) . . . . 51°,8 N.b. 4°,1 O.l.	21 „	141°	91 „	83°	6 „	6°	10 „	199°
Hoek van Holland (15). . . . . . 52° N.b. 4°,1 O.l.	18 „	126°	80 „	73°	7 „	355°	11 „	187°
Rotterdam (1) . . . . 51°,9 N.b. 4°,5 O.l.	14 „	194°	64 „	135°	6 „	22°	8 „	212°
Lichtschip «Maas» (*) (5) . . . . . 52° N.b. 3°,9 O.l.	16 „	122°	72 „	76°				
IJmuiden (20) . . . . 52°,5 N.b. 4°,6 O.l.	16 „	184°	69 „	115°	8 „	352°	11 „	187°
den Helder (20) . . . . 53° N.b. 4°,7 O.l.	15 „	237°	53 „	166°	5 „	0°	8 „	196°
Lichtschip «Haaks» (*) (5) . . . . 53° N.b. 4°,3 O.l.	14 „	228°	67 „	180°				
Vlieland (20) . . . . 53°,3 N.b. 5°,1 O.l.	16 „	292°	69 „	236°	5 „	8°	6 „	211°
Lichtschip «Terschellingerbank» (*) (5) 53°,5 N.b. 4°,9 O.l.	21 „	257°	86 „	213°				
Zoutkamp (20). . . . . 53°,3 N.b. 6°,3 O.l.	24 „	354°	99 „	289°	6 „	27°		
Delfzijl (20) . . . . 53°,3 N.b. 6°,9 O.l.	30 „	28°	125 „	317°	7 „	32°	10 „	237°
Harlingen (20). . . . . 53°,2 N.b. 5°,4 O.l.	15 „	329°	57 „	260°	5 „	27°	7 „	227°
Sumatra Noordkust.								
Sabang-baai (2) . . . . 5°,9 N.b. 95°,3 O.l.	26 „	303°	44 „	257°	8 „	304°	5 „	274°
Sumatra Oostkust en eilanden.								
Belawan Deli (3) . . . . 3°,8 N.b. 98°,7 O.l.	26 „	79°	50 „	57°	15 „	335°	3 „	289°
Tandjoeng Kalean (4), Straat Banka. 2° Z.b. 105°,1 O.l. Stroom:	12 „ 21 %	216° 150°	25 „ 45 %	179° 67°	95 „ 84 %	159° 68°	55 „ 46 %	86° 356°
Poeloe Besar (9), Straat Banka. . . 2°,9 Z.b. 106°,1 O.l. Stroom:	11 cM. 13 %	51° 248°	23 cM. 41 %	160° 240°	73 cM. 35 %	154° 210°	42 cM. 26 %	100° 122°
Poeloe Langkoeas (9), Billiton . . . 2°,5 Z.b. 107°,6 O.l.	3 cM.	16°	2 cM.	230°	64 cM.	141°	38 cM.	79°
Ondiepwater eiland (11) . . . . . 3°,3 Z.b. 107°,2 O.l.	7 „	42°	8 „	59°	53 „	146°	28 „	92°

(*) Voor stroom, zie *Zeemansgids* voor de Nederlandsche kust.

TAFEL LI.

Nederland en in den O.-I. Archipel.

P		N		K_1		M_4		MS		2 MS	
A	K	A	K	A	K	A	K	A	K	A	K
				10 cM.	73°	9 cM.	122°				
2 cM.	347°	28 cM.	24°	14 „	96°	11 „	77°	7 cM.	142°	11 cM.	154°
3 „	353°	22 „	47°	9 „	128°	6 „	142°	4 „	196°	11 „	180°
3 „	357°	19 „	38°	8 „	124°	12 „	129°	8 „	184°	9 „	190°
				6 „	101°	14 „	148°				
3 „	6°	13 „	71°	6 „	145°	15 „	148°	9 „	201°	8 „	208°
3 „	335°	11 „	53°	5 „	126°	17 „	131°	10 „	183°	8 „	201°
2 „	30°	9 „	118°	4 „	199°	10 „	206°	7 „	261°	8 „	254°
				4 „	135°	12 „	165°				
3 „	340°	9 „	102°	5 „	188°	18 „	155°	10 „	211°	8 „	220°
3 „	352°	9 „	158°	5 „	237°	11 „	187°	6 „	247°	6 „	262°
				3 „	232°	4 „	253°				
2 „	3°	10 „	218°	5 „	292°	2 „	308°	2 „	44°	7 „	344°
				7 „	276°	9 „	308°				
2 „	27°			7 „	354°	10 „	44°				
3 „	38°	20 „	287°	10 „	33°	15 „	115°	8 „	187°	13 „	41°
2 „	23°	10 „	253°	4 „	332°	4 „	50°	3 „	123°	6 „	358°
		7 „	270 „	6 „	267°						
		9 „	38°	6 „	48°						
27 „	151°	5 „	155°	4 „	244°						
17 „	146°	6 „	101°	8 „	60°	Stroom om de Z.O. positief, om de N.W. negatief.					
15 „	134°										
14 „	146°	3 „	58°	5 „	54°						

TAFEL LI.

Getijconstanten voor eenige

	S_2		M_2		K_1		O	
	A	K	A	K	A	K	A	K
Sumatra Zuidkust.								
Telok Betong (1) . . . . 5°,5 Z.b. 105°,3 O.l.	14 cM.	262°	32 cM.	215°	15 cM.	269°	8 cM.	258°
Sumatra Westkust.								
Padang (2), Emmahaven . . . . . 1° Z.b. 100°,3 O.l.	14 „	218°	35 „	170°	13 „	277°	8 „	258°
Strait Settlements.								
Singapoera (1) . . . . 1°,3 N.b. 103°,9 O.l.	27 „	348°	66 „	293°	24 „	100°	24 „	46°
Java Noordkust.								
Tandjoeng Priok (3). . . . . . . 6°,1 Z.b. 106°,9 O.l.	6 „	291°	5 „	345°	27 „	143°	14 „	112°
Semarang (1) . . . . 7° Z.b. 110°,4 O.l.	3 „	160°	5 „	275°	18 „	26°	4 „	246°
Djamoeangrif (2), Westgat Soerabaja. 6°,9 Z.b. 112°,7 O.l.	8 „	14°	4 „	29°	52 „	327°	25 „	263°
Westgat Soerabaja, Stroom:	0,4 Zm. per u.	10°	1,1 Zm. per u.	23°	0,3 Zm. per u.	235°	0,06 Zm. per u.	137°
Soerabaja (1) . . . . 7°,2 Z.b. 112°,6 O.l.	26 cM.	355°	44 cM.	343°	47 cM.	318°	27 cM.	276°
Karang Kleta (1) . . . . 7°,3 Z.b. 112°,8 O.l.	29 „	346°	59 „	333°	45 „	304°	27 „	267°
Java Oostkust.								
Banjoewangi (5) . . . . 8°,2 Z.b. 114°,4 O.l.	24 „	349°	49 „	284°	24 „	289°	13 „	257°
Java Zuidkust.								
Tjilatjap (3). . . . . 7°,7 Z.b. 109° O.l.	25 „	311°	50 „	242°	19 „	279°	12 „	261°
Java Westkust.								
Java's 4e punt (10)	13 „	208°	24 „	203°	7 „	220°	3 „	209°
6°,1 Z.b. 105,9 O.l. Stroom:	16 %	308°	22 %	241°	57 %	327°	28 %	300°

plaatsen in den O.-I. Archipel.

P		N		K_2		M_4		MS		2 MS	
A	K	A	K	A	K	A	K	A	K	A	K
4 cM.	231°	6 cM.	181°	5 cM.	246°						
4 „	277°	7 „	146°	4 „	209°						
7 „	93°	11 „	261°	8 „	345°						
7 „	143°	2 „	306°	2 „	268°						
4 „	10°	2 „	244°	2 „	247°						
15 „	326°										
		0,2 Zm. per u.	353°	0,07 Zm. per u.	21°	Tegenover de Kali Miring Stroom om de N. positief.					
14 „	321°	9 cM.	325°	8 cM.	357°						
14 „	326°	16 „	305°	5 „	349°						
6 „	284°	11 „	255°	8 „	318°						
5 „	274°	10 „	213°	7 „	311°						
1 „	195°	4 „	179°	2 „	297°	Stroom om de Z.O. positief, om de N.W. negatief. Bovendien constante Stroom om de Z.W. 25 %					

TAFEL LI.

Getijconstanten voor eenige

	S_2 A	S_2 K	M_2 A	M_2 K	K_1 A	K_1 K	O A	O K
Kleine Soenda-eilanden.								
Ampenan (2), Lombok. . . . . . 8°,5 Z.b. 116°,1 O.l.	19 cM.	315°	16 cM.	300°	32 cM.	326°	15 cM.	226°
Koepang (8), Timor. . . . . . . 10°,2 Z.b. 123°,6 O.l.	26 „	18°	46 „	309°	16 „	314°	10 „	320°
Borneo Oostkust.								
Moeara Bajor (3), Koetei-rivier . . . 0°,7 Z.b. 117°,7 O.l.	12 „	200°	15 „	144°	6 „	278°	4 „	235°
Balik Papan-baai (2) . . . . . . 1°,3 Z.b. 116°,8 O.l.	59 „	211°	59 „	142°	13 „	276°	13 „	243°
Borneo Zuidkust.								
Moesang Ketjil (2), Barito-rivier . . 3°,5 Z.b. 114°,6 O.l.	7 „	52°	29 „	134°	62 „	330°	27 „	261°
Borneo Westkust.								
Kleine Kapoeas-rivier, drempel. . . 0°,1 N.b. 109°,1 O.l.	9 „	155°	16 „	134°	38 „	137°	32 „	59°
Britsch Borneo.								
Laboean (1). . . . . 5°,2 N.b. 115°,2 O.l.	12 „	359°	27 „	313°	41 „	315°	33 „	258°
Celebes Noordkust.								
Talisei. . . . . 1°,8 N.b. 125°,1 O.l.	35 „	196°	55 „	196°	18 „	252°	11 „	214°
Celebes Westkust.								
Makasser (5) . . . . 5°,1 Z.b. 119°,4 O.l.	11 „	194°	8 „	62°	28 „	300°	17 „	270°
Molukken.								
Boeli, Halmahera. . . . . 0°,9 N.b. 128°,3 O.l.	16 „	217°	45 „	170°	19 „	214°	11 „	187°
Ambon (3) . . . . 3°,7 Z.b. 128°,2 O.l.	17 „	95°	47 „	28°	29 „	316°	21 „	306°
Banda (2) . . . . 4°,5 Z.b. 129°,9 O.l.	22 „	103°	57 „	28°	29 „	314°	18 „	290°
Dobo, Aroe-eilanden . . . . . . 5°,8 Z.b. 134°,2 O.l.	18 „	135°	60 „	42°	35 „	332°	18 „	311°

plaatsen in den O.-I. Archipel.

P		N		K_2		M_1		MS		2 MS	
A	K	A	K	A	K	A	K	A	K	A	K
18 cM.	336°	5 cM.	283°	5 cM.	301°						
3 „	35°	10 „	289°	7 „	18°						
2 „	265°	2 „	132°	3 „	209°						
10 „	137°	8 „	114°	8 „	187°						
15 „	314°	6 „	80°	4 „	19°						
15 „	146°										
14 „	322°	6 „	287°	4 „	343°						
11 „	296°	3 „	335°	5 „	233°						
9 „	312°	10 „	351°	4 „	79°						
9 „	289°	11 „	355°	6 „	71°						
5 „	332°			5 „	135°						

Getijconstanten voor eenige plaatsen

	S_2		M_2		K_1		O	
	A	K	A	K	A	K	A	K
Nieuw-Guinea.								
Manokwari (2) N.-kust . . . . . . 0°,9 Z.b. 134°,3 O.l.	21 cM.	43°	47 cM.	10°	19 cM.	31°	15 cM.	9°
Hollandia-baai. N.-kust. . . . . . 2°,5 Z.b. 140°,8 O.l.	4 „	245°	25 „	203°	21 „	210°	13 „	179°
Fak Fak (2), W.-kust . . . . . . 3° Z.b. 132°,3 O.l.	22 „	124°	40 „	27°	19 „	348°	15 „	281°
Merauke, Z.-kust . . . . 8°,5 Z.b. 140°,4 O.l.	44 „	136°	139 „	35°	73 „	153°	44 „	96°
Europa.								
Ostende (1) . . . . 51°,2 N.b. 2°,9 O.l.	55 „	68°	180 „	17°	6 „	359°	10 „	183°
Hamburg. . . . . 53°,5 N.b. 10° O.l.	19 „	222°	85 „	144°	10 „	160°	7 „	350°
Edinburgh . . . . 56° N.b. 3°,2 W.l.	61 „	88°	181 „	48°	10 „	204°	19 „	70°
Greenock (1) . . . . 55°,9 N.b. 4°,7 W.l.	32 „	42°	133 „	337°	6 „	224°	7 „	54°
Liverpool (7) . . . . 53°,4 N.b. 3° W.l.	96 „	6°	304 „	321°	11 „	191°	11 „	38°
Kingstown . . . . 53°,3 N.b. 6°,1 W.l.	31 „	356°	127 „	312°				
Queenstown. . . . . 51°,8 N.b. 8°,3 W.l.	43 „	177°	137 „	133°	2 „	160°	4 „	37°
Hull . . . . 53°,7 N.b. 0°,3 W.l.	71 „	228°	230 „	176°	17 „	282°	13 „	119°
Sheerness (1) . . . . 51°,4 N.b. 0°,7 O.l.	53 „	56°	192 „	0°	11 „	14°	14 „	193°
London . . . . 51°,5 N.b. 0°,1 W.l.	50 „	110°	253 „	55°	9 „	41°	12 „	220°
Dover (3). . . . . 51°,1 N.b. 1°,3 O.l.	63 „	28°	220 „	336°	4 „	48°	6 „	186°
Portland (4). . . . . 50°,6 N.b. 2°,4 W.l.	33 „	244°	62 „	194°	9 „	114°	5 „	353°
Le Havre (1) . . . . 49°,5 N.b. 0°,1 O.l.	88 „	333°	267 „	285°	9 „	119°	5 „	7°
Brest (2) . . . . 48°,4 N.b. 4°,5 W.l.	75 „	139°	206 „	99°	6 „	69°	7 „	324°
La Rochelle. . . . . 46°,1 N.b. 1°,1 W.l.	62 „	126°	174 „	93°	6 „	72°	7 „	324°
Lissabon . . . . 38°,7 N.b. 9°,1 W.l.	49 „	83°	126 „	51°	6 „	39°	7 „	309°

in den O.-I. Archipel en in Europa.

P		N		K_2		M_4		MS		2 MS	
A	K	A	K	A	K	A	K	A	K	A	K
5 cM.	49°	9 cM.	346°	3 cM.	75°						
7 „	242°	5 „	158°								
15 „	315°	8 „	18°	10 „	36°						
3 „	333°	31 „	358°	17 „	67°	11 cM.	351°	7 cM.	230°	11 cM.	252°
3 „	160°	13 „	141°	5 „	222°	15 „	212°			14 „	226°
3 „	204°	35 „	27°	11 „	88°	7 „	178°			4 „	9°
2 „	137°	22 „	309°	9 „	27°	11 „	44°			3 „	272°
4 „	182°	58 „	300°	29 „	1°	21 „	211°	12 „	258°	8 „	33°
		24 „	291°	9 „	351°	3 „	354°			3 „	25°
1 „	160°	26 „	114°	15 „	174°	6 „	210°	4 „	254°	3 „	208°
6 „	282°	38 „	164°	19 „	228°	11 „	253°			10 „	273°
4 „	350°	32 „	337°	14 „	47°	9 „	44°			5 „	305°
3 „	18°	45 „	25°	14 „	101°	25 „	20°			10 „	159°
2 „	21°	41 „	320°	17 „	28°	23 „	229°	14 „	290°	12 „	66°
3 „	108°	15 „	185°	9 „	237°	14 „	32°	7 „	90°		
3 „	103°	52 „	262°	26 „	331°	24 „	85°	12 „	170°	11 „	320°
2 „	60°	42 „	80°	22 „	137°	6 „	85°	8 „	107°	8 „	89°
2 „	66°	35 „	70°	18 „	126°	25 „	2°	16 „	88°	5 „	92°
2 „	39°	32 „	42°	13 „	83°	8 „	196°	6 „	228°	3 „	19°

TAFEL LI.

Getijconstanten voor eenige plaatsen

	S_2		M_2		K_1		O	
	A	K	A	K	A	K	A	K
Amerika.								
St. Johns (Newfoundland) (1) 47°,6 N.b. 52°,7 W.l.	15 cM.	254°	36 cM.	214°	8 cM.	108°	7 cM.	81°
Halifax (5) 44°,6 N.b. 63°,6 W.l.	14 „	258°	62 „	227°	10 „	60°	5 „	42°
St. John (New Brunswick) (15) 45°,3 N.b. 66° W.l.	50 „	4°	298 „	330°	15 „	128°	11 „	113°
Portland (1) 43°,6 N.b. 70°,2 W.l.	21 „	0°	132 „	329°	14 „	131°	11 „	114°
Boston (1) 42°,4 N.b. 71° W.l.	22 „	14°	135 „	340°	14 „	141°	11 „	125°
Newport (1) 41°,5 N.b. 71°,3 W.l.	12 „	237°	51 „	222°	6 „	96°	5 „	129°
New London (2) 41°,3 N.b. 72°,1 W.l.	7 „	288°	35 „	280°	7 „	112°	5 „	142°
Willetts Point (2) 40°,8 N.b. 73°,8 W.l.	20 „	352°	111 „	334°	10 „	119°	6 „	155°
New-York (3) 40°,7 N.b. 74° W.l.	13 „	257°	66 „	236°	10 „	106°	5 „	109°
Sandy Hook (8) 40°,4 N.b. 74° W.l.	13 „	246°	68 „	223°	10 „	102°	5 „	103°
Philadelphia (2) 39°,9 N.b. 75°,1 W.l.	10 „	88°	72 „	54°	10 „	218°	8 „	208°
Baltimore (1) 39°,3 N.b. 76°,6 W.l.	3 „	218°	14 „	197°	7 „	296°	5 „	311°
Washington (1) 38°,9 N.b. 77° W.l.	6 „	272°	42 „	234°	5 „	272°	4 „	296°
Old Point Comfort (2) 37° N.b. 76°,3 W.l.	7 „	269°	37 „	253°	6 „	119°	4 „	148°
Wilmington (1) 34°,2 N.b. 77°,9 W.l.	4 „	313°	34 „	294°	5 „	168°	5 „	176°
Charleston (2) 32°,8 N.b 79°,9 W.l.	12 „	246°	73 „	223°	10 „	126°	8 „	131°
Savannah (1) 32° N.b. 80°,9 W.l.	18 „	235°	98 „	216°	10 „	114°	7 „	126°
Fernandina (1) 30°,7 N.b. 81°,5 W.l.	16 „	258°	87 „	234°	11 „	127°	8 „	135°
Key West (1) 24°,5 N.b. 81°,8 W.l.	5 „	280°	17 „	266°	8 „	274°	9 „	279°
Galveston (1) 29°,3 N.b. 94°,8 W.l.	3 „	121°	8 „	125°	11 „	323°	10 „	319°
Rio de Janeiro (1) 22°,9 Z.b. 43°,2 W.l.	17 „	94°	32 „	90°	6 „	147°	11 „	89°
Buenos Aires 34°,6 Z.b. 58°,4 W.l.	5 „	266°	25 „	189°	8 „	18°	14 „	215°
Kaap Hoorn (1) 55°,5 Z.b. 68°,1 W.l.	9 „	134°	59 „	108°	22 „	36°	18 „	351°
Valparaiso (1) 33° Z.b. 71°,6 W.l.	14 „	300°	43 „	284°	15 „	330°	10 „	291°
Balboa (1) 9° N.b. 79°,6 W.l.	50 „	146°	183 „	94°	13 „	343°	4 „	0°
San Diego (3) 32°,7 N.b. 117°,2 W.l.	21 „	275°	52 „	285°	33 „	95°	21 „	87°
San Francisco (4) 37°,8 N.b. 122°,5 W.l.	12 „	335°	52 „	339°	37 „	106°	23 „	96°
Astoria (2) 46°,2 N.b. 123°,8 W.l.	23 „	39°	91 „	17°	40 „	129°	24 „	122°
Port Townsend (3) 48°,1 N.b. 122°,7 W.l.	17 „	130°	68 „	114°	77 „	148°	44 „	135°

in Noord- en Zuid-Amerika.

P		N		K_2		M_4		MS		2 MS	
A	K	A	K	A	K	A	K	A	K	A	K
3 cM.	86°	7 cM.	201°	4 cM.	259°	1 cM.	48°			1 cM.	165°
3 „	63°	14 „	212°	4 „	257°	4 „	25°	2 cM.	154°	2 „	196°
5 „	129°	61 „	302°	14 „	5°	3 „	151°	4 „	226°	3 „	88°
4 „	132°	29 „	300°	7 „	358°	1 „	75°			1 „	208°
5 „	137°	31 „	312°	5 „	16°	2 „	164°			1 „	340°
2 „	115°	11 „	208°	3 „	239°	5 „	120°			2 „	199°
1 „	135°	8 „	256°	2 „	284°	2 „	65°			1 „	204°
1 „	165°	23 „	312°	4 „	359°	3 „	211°			3 „	305°
3 „	104°	15 „	219°	4 „	255°	3 „	332°			2 „	217°
3 „	105°	15 „	209°	4 „	243°	1 „	336°			2 „	226°
3 „	209°	12 „	36°	3 „	78°	11 „	7°	3 „	56°	4 „	171°
2 „	285°	3 „	180°	1 „	203°	1 „	306°				
2 „	273°	7 „	213°	2 „	268°	2 „	358°			1 „	185°
2 „	114°	8 „	234°	2 „	277°	1 „	244°			1 „	228°
1 „	186°	5 „	274°	1 „	339°	6 „	139°	2 „	166°	1 „	58°
3 „	125°	16 „	208°	3 „	238°	4 „	296°			2 „	245°
4 „	114°	21 „	199°	5 „	246°	2 „	287°			2 „	184°
3 „	125°	18 „	222°	4 „	267°	1 „	295°			3 „	273°
3 „	273°	4 „	241°	1 „	281°	1 „	235°				
3 „	315°	2 „	103°								
2 „	149°	3 „	156°	6 „	82°	5 „	90°	2 „	163°	1 „	102°
4 „	20°	10 „	155°			2 „	90°			1 „	103°
5 „	30°	15 „	73°	2 „	128°					1 „	74°
5 „	322°	11 „	256°	4 „	288°					1 „	259°
4 „	342°	38 „	67°	12 „	140°	6 „	5°	3 „	44°	6 „	40°
11 „	94°	12 „	269°	6 „	266°	1 „	186°	1 „	184°	1 „	245°
11 „	104°	11 „	317°	4 „	327°	3 „	32°	1 „	37°	1 „	326°
11 „	126°	18 „	359°	7 „	24°	3 „	317°	2 „	340°	1 „	129°
24 „	147°	14 „	88°	5 „	131°	4 „	290°	2 „	313°	2 „	353°

TAFEL LI.

Getijconstanten voor eenige plaatsen

	S_2		M_2		K_1		O	
	A	K	A	K	A	K	A	K
Seattle (2) 47°,6 N.b. 122°,3 W.l.	26 cM.	154°	106 cM.	136°	82 cM.	156°	46 cM.	141°
Sitka (1) 57° N.b. 135°,3 W.l.	35 „	34°	110 „	12°	46 „	125°	28 „	119°
Kodiak (1) 57°,8 N.b. 152°,4 W.l.	33 „	41°	98 „	19°	40 „	139°	27 „	133°
St. Michael 63°,5 N.b. 162° W.l.	4 „	338°	17 „	246°	41 „	297°	20 „	258°
Azië.								
Yokahama (7) 35°,4 N.b. 139°,6 O.l.	22 „	185°	48 „	145°	24 „	179°	19 „	152°
Nagasaki 32°,7 N.b. 129°,9 O.l.	37 „	256°	85 „	220°	25 „	206°	20 „	179°
Tientsin (1) (Taku) 39° N.b. 117°,6 O.l.	24 „	164°	94 „	87°	25 „	146°	17 „	106°
Shanghai (Wusung) 31°,3 N.b. 121°,5 O.l.	31 „	77°	95 „	22°	20 „	207°	14 „	141°
Amoy 24°,5 N.b. 118° O.l.	41 „	57°	187 „	353°	26 „	274°	20 „	244°
Hongkong (2) 22°,3 N.b. 114°,2 O.l.	17 „	291°	44 „	258°	36 „	296°	28 „	238°
Manila (2) 14°,6 N.b. 120°,9 O.l.	7 „	338°	20 „	297°	30 „	320°	28 „	271°
Moulmein (6) 16°,5 N.b. 97°,6 O.l.	41 „	149°	116 „	108°	13 „	42°	8 „	45°
Rangoon (16) 16°,8 N.b. 96°,1 O.l.	64 „	170°	177 „	125°	21 „	35°	9 „	21°
Calcutta (15) 22°,5 N.b. 88°,3 O.l.	46 „	100°	111 „	52°	12 „	54°	6 „	15°
Diamond Harbour (5) 22°,2 N.b. 88°,2 O.l.	68 „	26°	157 „	338°	15 „	14°	7 „	340°
Madras (11) 13°,1 N.b. 80°,3 O.l.	13 „	280°	32 „	244°	9 „	342°	3 „	321°
Colombo (6) 6°,9 N.b. 79°,8 O.l.	12 „	95°	18 „	45°	7 „	33°	3 „	57°
Cochin (2) 10° N.b. 76°,3 O.l.	8 „	31°	22 „	326°	18 „	52°	10 „	52°
Bombay (18) 18°,9 N.b. 72°,8 O.l.	49 „	4°	123 „	325°	43 „	45°	20 „	43°
Bhaonagar (2) 21°,8 N.b. 72°,2 O.l.	104 „	176°	327 „	130°	71 „	91°	30 „	79°
Karachi (28) 24°,8 N.b. 67° O.l.	29 „	323°	77 „	290°	39 „	46°	20 „	43°
Aden (17) 12°,8 N.b. 45° O.l.	21 „	246°	48 „	223°	40 „	35°	20 „	34°

in Canada en in Azië.

P		N		K_2		M_4		MS		2 MS	
A	K	A	K	A	K	A	K	A	K	A	K
25 cM.	152°	21 cM.	110°	8 cM.	157°	2 cM.	70°	1 cM.	110°	3 cM.	356°
14 "	124°	23 "	349°	10 "	22°					3 "	321°
14 "	134°	21 "	358°	9 "	39°	1 "	97°			2 "	322°
14 "	297°	5 "	195°	1 "	338°	1 "	150°				
9 "	175°	7 "	131°	6 "	178°	1 "	98°			1 "	124°
8 "	206°	15 "	208°	9 "	235°	1 "	309°			2 "	201°
4 "	193°	13 "	56°	8 "	165°	11 "	110°	6 "	181°	8 "	201°
7 "	207°	12 "	349°	9 "	77°	21 "	331°	14 "	18°	2 "	343°
9 "	272°	24 "	320°	11 "	61°	1 "	92°			4 "	305°
12 "	288°	9 "	243°	4 "	280°	2 "	322°	2 "	301°	2 "	238°
9 "	317°	4 "	278°	2 "	325°	1 "	352°				
4 "	57°	20 "	89°	10 "	158°	27 "	172°	22 "	213°		
5 "	56°	32 "	106°	19 "	169°	13 "	170°	12 "	212°	16 "	290°
4 "	44°	20 "	35°	14 "	94°	23 "	37°	20 "	80°	7 "	187°
5 "	10°	29 "	331°	21 "	25°	23 "	247°	22 "	287°		
3 "	345°	7 "	233°	4 "	277°					1 "	181°
2 "	26°	2 "	26°	3 "	90°					1 "	104°
5 "	48°	5 "	292°	2 "	23°						
12 "	44°	30 "	306°	12 "	354°	4 "	329°	4 "	30°	6 "	305°
21 "	94°	73 "	104°	26 "	176°	28 "	153°	20 "	196°		
12 "	46°	18 "	270°	8 "	319°	1 "	7°	1 "	320°	2 "	268°
12 "	31°	13 "	216°	6 "	239°			1 "	157°	2 "	193°

TAFEL LI.

Getijconstanten voor eenige plaatsen

	S_2		M_2		K_1		O	
	A	K	A	K	A	K	A	K
Australië.								
Sydney (1) . . . . 33°,9 Z.b. 151°,2 O.l.	12 cM.	269°	49 cM.	243°	14 cM.	123°	9 cM.	82°
Melbourne . . . . 37°,9 Z.b. 144°,9 O.l.	3 „	164°	25 „	59°	9 „	132°	7 „	85°
Port Adelaïde (2). . . . . 34°,8 Z.b. 138°,5 O.l.	51 „	181°	52 „	111°	25 „	52°	16 „	23°
Wellington (2). . . . . 41°,3 Z.b. 174°,8 O.l.	3 „	329°	49 „	123°	2 „	79°	3 „	23°
Auckland (1) . . . . 36°,8 Z.b. 174°,8 O.l.	18 „	264°	116 „	192°	7 „	169°	2 „	137°
Oceanië.								
Honolulu (1) . . . . 21°,3 N.b. 157°,9 W.l.	5 „	109°	16 „	120°	14 „	72°	8 „	71°
Apia . . . . 13°,8 Z.b. 171°,7 W.l.	9 „	184°	38 „	198°	3 „	254°	2 „	260°
Afrika.								
Kaapstad (1) . . . . 33°,9 Z.b. 18°,4 O.l.	20 „	88°	49 „	43°	5 „	127°	2 „	242°

TAFEL LI.

in andere werelddeelen.

P		N		K_2		M_4		MS		2 MS	
A	K	A	K	A	K	A	K	A	K	A	K
4 cM.	122°	11 cM.	227°	4 cM.	263°	1 cM.	83°			2 cM.	233°
3 „	129°	3 „	50°	1 „	172°	1 „	49°			1 „	335°
7 „	56°	3 „	232°	14 „	178°	1 „	174°	3 cM.	99°	9 „	226°
1 „	60°	12 „	82°	2 „	326°	1 „	304°	1 „	138°	2 „	306°
2 „	166°	24 „	156°	4 „	255°	3 „	127°	5 „	195°	4 „	178°
4 „	66°	3 „	114°	1 „	97°						
1 „	252°	9 „	184°	2 „	181°					1 „	188°
1 „	114°	10 „	20°	7 „	90°	1 „	96°			1 „	1°

TAFEL LII.

Herleiding van een looding tot L. W. S.

Uren en minuten *na* of *vóór* H.W. bij een valtijd of rijstijd van										*Verval* op den dag der looding (in vademen, meters, voeten of d.M.)											
4u		5u		6u		7u		8u		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
u	m	u	m	u	m	u	m	u	m												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
0	13	0	17	0	20	0	23	0	27	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	6,9	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9
0	27	0	33	0	40	0	47	0	53	1,0	1,9	2,9	3,9	4,8	5,8	6,8	7,8	8,7	9,7	10,7	11,6
0	40	0	50	1	0	1	10	1	20	0,9	1,9	2,8	3,7	4,7	5,6	6,5	7,5	8,4	9,3	10,3	11,2
0	53	1	7	1	20	1	33	1	47	0,9	1,8	2,6	3,5	4,4	5,3	6,2	7,1	7,9	8,8	9,7	10,6
1	7	1	23	1	40	1	57	2	13	0,8	1,6	2,5	3,3	4,1	4,9	5,7	6,6	7,4	8,2	9,0	9,9
1	20	1	40	2	0	2	20	2	40	0,8	1,5	2,3	3,0	3,8	4,5	5,3	6,0	6,8	7,5	8,3	9,0
1	33	1	57	2	20	2	43	3	7	0,7	1,3	2,0	2,7	3,4	4,0	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	8,1
1	47	2	13	2	40	3	7	3	33	0,6	1,2	1,8	2,3	2,9	3,5	4,1	4,7	5,3	5,9	6,5	7,0
2	0	2	30	3	0	3	30	4	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
2	13	2	47	3	20	3	53	4	27	0,4	0,8	1,2	1,7	2,1	2,5	2,9	3,3	3,7	4,1	4,5	5,0
2	27	3	3	3	40	4	17	4	53	0,3	0,7	1,0	1,3	1,6	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3	3,6	3,9
2	40	3	20	4	0	4	40	5	20	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0
2	53	3	37	4	20	5	3	5	47	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,1
3	7	3	53	4	40	5	27	6	13	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4
3	20	4	10	5	0	5	50	6	40	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
3	33	4	27	5	20	6	13	7	7	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
3	47	4	43	5	40	6	37	7	33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Valtijd = tijdsverloop tusschen H. W. en daaropvolgend L. W.
Rijstijd = » » L. W. » » H. W.

Valt de looding tusschen H. W. en daaropvolgend L. W., dan beschouwt men de uren als valtijd, anders als rijstijd.

De val- en rijstijd verkrijgt men uit de getijtafel.

Is alleen de valtijd bekend, dan is rijstijd = $12^u,5$ — valtijd.

De diepte bij L. W. S. verkrijgt men uit:

Diepte L. W. S. = Geloode diepte — Verb. tafel LII —

— $\frac{1}{2}$ (Verval Springtij — Verval op den dag).

Is het verval op den dag der looding niet onmiddellijk gegeven, dan kan men het voor de praktijk aan boord als volgt uit de vervallen bij spring- en doodtij afleiden:

Verval op den dag = Verval springtij — $\frac{n}{7}$ (Verval springtij — Verval doodtij)

als n het aantal dagen is, verloopen tusschen den dag der waarneming en het laatstvoorgaande springtij of dat nog verloopen moet van af dien dag tot het eerstvolgende springtij.

Vindt men in kaart of getijtafel niet het *verval* maar de *rijzing* bij doodtij dan is: Verval doodtij = 2 × rijzing doodtij — rijzing springtij.

VOORBEELD.

Bij Fécamp loodde men 15 Aug. 's morgens ten $4^u,21$ vaam water. Volgens de getijtafel is het aldaar 's morgens $6^u 20^m$ H. W., is het verval bij springtij 25,5 voet en bij doodtij 19,5 voet, is de valtijd = 7^u en is het 10 Aug. springtij geweest. Hoe groot is de diepte herleid tot L. W. S.

Verval op den dag der looding = 25,5 vt. — $\frac{5}{7}$ (25,5 — 19,5) vt. = 21,2 vt. = 3,5 vaam.

Tijd van H. W.-tijd der looding = $2^u 20$ (vóór H. W.) dus bij rijstijd.

Tafel LII geeft voor $12,5^u$ — 7^u = $5^u,5$ rijstijd met $2^u 20^m$ en 3,5 vaam, 2,0 vaam.

2de verbetering = $\frac{1}{2}$ (25,5 — 21,2) vt. = 2,2 voet = 0,37 vaam, dus

Diepte L. W. S. = 21 vm. — 2,0 vm. — 0,37 vm. = 18,63 vm. = 18 vm. 4 voet.

TAFEL LIII.

Herleiding van schijnbare windrichting en kracht tot ware.

Schijnb. kracht v. d. wind. (BEAUFORT schaal).	Snelh. van schip in mijlen.	Schijnbare richting van den wind.																																	
		0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16	
		Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.	Ware richting.	Ware kracht.
0	10	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3
	15	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	5	16	5	16	5	16	5	16	5	16	5	16	5	16	5	16	5
	20	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6	16	6
1	10	16	2	16	2	15	2	15	3	15	3	14	3	14	3	14	3	14	3	15	4	15	4	15	4	15	4	15	4	16	4	16	4	16	4
	15	16	4	16	4	15	4	15	4	15	4	15	4	15	4	15	4	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	16	5	16	5	16	5	16	5
	20	16	5	16	5	16	5	15	5	15	5	15	5	15	6	15	6	15	6	15	6	15	6	15	6	16	6	16	6	16	6	16	7	16	7
2	10	16	1	15	1	14	2	13	2	13	2	13	3	13	3	13	3	13	4	14	4	14	4	14	4	15	4	15	5	15	5	16	5	16	5
	15	16	3	15	3	15	3	14	3	14	4	14	4	14	4	14	5	14	5	14	5	14	5	15	6	15	6	15	6	15	6	16	6	16	6
	20	16	4	16	4	15	4	15	5	15	5	15	5	14	5	14	6	15	6	15	6	15	6	15	7	15	7	15	7	16	7	16	7	16	7
3	10	16	0	10	1	10	1	10	2	10	2	11	3	11	3	12	4	12	4	13	4	13	5	14	5	14	5	15	5	15	6	16	6	16	6
	15	16	2	14	2	13	2	13	3	13	3	13	4	13	4	13	5	13	5	13	6	14	6	14	6	15	6	15	7	15	7	16	7	16	7
	20	16	3	15	3	14	4	14	4	14	4	14	5	14	5	14	6	14	6	14	7	14	7	14	7	15	8	15	8	15	8	16	8	16	8
4	10	0	1	4	1	6	2	7	2	8	3	9	4	10	4	11	4	11	5	12	5	13	6	13	6	14	6	14	6	15	6	15	6	16	7
	15	16	1	12	1	11	2	11	3	11	3	11	4	12	5	12	5	12	6	13	6	13	7	14	7	14	7	15	7	15	8	16	8	16	8
	20	16	2	14	3	13	3	13	4	12	4	12	5	13	6	13	6	13	7	13	7	14	8	14	8	14	8	15	8	15	8	16	9	16	9
5	10	0	2	2	2	4	3	6	3	7	4	8	4	9	5	10	5	11	6	11	6	12	6	13	7	13	7	14	7	15	7	15	7	16	7
	15	0	1	6	1	8	2	9	3	9	4	10	5	11	5	11	6	12	6	12	7	13	7	13	8	14	8	14	8	15	8	15	8	16	8
	20	16	1	12	2	11	3	11	3	11	4	11	5	12	6	12	7	12	7	13	8	13	8	14	9	14	9	15	9	15	9	16	9	16	9
6	10	0	3	2	4	4	4	5	4	6	5	8	5	9	6	9	6	10	7	11	7	12	7	13	8	13	8	14	8	15	8	15	8	16	8
	15	0	2	3	2	5	3	7	4	8	4	9	5	10	6	10	7	11	7	12	8	12	8	13	8	14	9	14	9	15	9	15	9	16	9
	20	0	0	7	1	8	3	9	4	10	5	10	6	11	6	11	7	12	8	12	8	13	9	13	9	14	9	14	10	15	10	15	10	16	10
7	10	0	5	2	5	3	5	5	5	6	6	7	6	8	7	9	7	10	7	11	8	12	8	12	8	13	9	14	9	15	9	15	9	16	9
	15	0	3	2	3	4	4	6	5	7	5	8	6	9	7	10	7	11	8	11	8	12	9	13	9	13	9	14	10	15	10	15	10	16	10
	20	0	2	4	2	6	3	8	4	9	5	9	6	10	7	11	8	11	8	12	9	13	9	13	10	14	10	14	10	15	10	15	11	16	11
8	10	0	6	1	6	3	6	4	6	6	7	7	7	8	8	9	8	10	8	11	9	11	9	12	9	13	9	14	10	14	10	15	10	16	10
	15	0	4	2	5	4	5	5	6	7	6	8	7	9	8	10	8	10	9	11	9	12	10	13	10	13	10	14	10	15	10	15	11	16	11
	20	0	3	3	3	5	4	7	5	8	6	9	7	10	8	10	8	11	9	12	10	12	10	13	10	14	11	14	11	15	11	15	11	16	11
9	10	0	7	1	7	3	7	4	7	5	8	6	8	7	9	8	9	9	9	10	10	11	10	12	10	13	10	14	10	14	10	15	11	16	11
	15	0	6	2	6	3	6	5	7	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10	11	10	12	10	12	11	13	11	14	11	15	11	15	11	16	11
	20	0	5	2	5	4	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	9	11	10	11	10	12	11	13	11	13	11	14	11	15	12	15	12	16	12
10	10	0	8	1	8	3	8	4	9	5	9	6	9	7	10	8	10	9	10	10	10	11	11	12	11	13	11	14	11	14	11	15	11	16	11
	15	0	7	2	7	3	8	4	8	6	8	7	9	8	10	9	10	10	10	11	11	11	11	12	11	13	11	14	12	15	12	15	12	16	12
	20	0	6	2	6	4	7	5	7	6	8	8	9	9	10	9	10	10	11	11	11	12	11	13	12	13	12	14	12	15	12	15	12	16	12
11	10	0	10	1	10	2	10	4	10	5	10	6	10	7	11	8	11	9	11	10	11	11	12	12	12	13	12	13	12	14	12	15	12	16	12
	15	0	9	1	9	3	9	4	9	5	10	7	10	8	11	9	11	10	11	10	12	11	12	12	12	13	12	14	12	14	12	15	12	16	12
	20	0	8	2	8	3	8	5	9	6	9	7	10	8	11	9	11	10	11	11	12	12	12	12	12	13	12	14	12	15	12	15	12	16	12
12	10	0	11	1	11	2	11	4	11	5	11	6	12	7	12	8	12	9	12	10	12	11	12	12	12	13	12	13	12	14	12	15	12	16	12
	15	0	10	1	10	3	11	4	11	5	11	6	11	7	12	8	12	9	12	10	12	11	12	12	12	13	12	14	12	14	12	15	12	16	12
	20	0	10	1	10	3	10	4	10	6	11	7	11	8	12	9	12	10	12	11	12	11	12	12	12	13	12	14	12	15	12	15	12	16	12

Schijnbare- en ware richting van den wind zijn gegeven in streken ten opzichte van het voorschip.

Schijnbare- en ware windkracht zijn in de BEAUFORT schaal uitgedrukt.

Korte verklaring van inrichting en gebruik der in Deel I en II voorkomende tafels, met vermelding hunner nauwkeurigheid, benevens eenige theoretische beschouwingen en litteratuur opgaven.

GEGIST BESTEK.

Formules der koers- en verheidsrekening. De formules der koers- en verheidsrekening luiden:

I.	Veranderde Breedte	= Verheid	× cosinus koers	grondslag Tafel I.
II.	Afwijking	= Verheid	× sinus koers	
IIIA.	Veranderde lengte	= Afwijking	× secans middelbreedte	» » II.
IIIB.	Afwijking	= Verand. lengte	× cosinus middelbreedte	» » III.
IV.	Veranderde lengte	= tangens koers	× (verschil der Vergrootende Breedten).	

V. Tangens koers $= \dfrac{\text{Afwijking}}{\text{Veranderde Breedte}}$.

Met uitzondering der formules III$^{A \text{ en } B}$ zijn deze formules wiskundig juist, mits men de aarde als bolvormig beschouwt.

Daarbij is dan de Vergrootende Breedte van een punt met de breedte φ $= \dfrac{10800}{\pi} \int_{0}^{\varphi} sec\ \varphi\ d\ \varphi.$

Invloed afplatting der aarde. Noemt men de breedte φ, de veranderde breedte $\Delta\ \varphi$, den koers k, de verheid V, de veranderde lengte Δ L en neemt men de lengte van één zeemijl = die van één equatorminuut, dan luiden de formules *met* in aanmerking neming der afplatting voor kleine waarden van $\Delta\ \varphi$ en Δ L bij benadering:

A. $\Delta\ \varphi = V\ cos\ k + V\ cos\ k\,(e^2 - {}^3/_2\, e^2\, sin^2\ \varphi)$
B. $\Delta\ L = V\ sin\ k\ sec\ \varphi\ (1 - {}^1/_2\ e^2\ sin^2\ \varphi)$
waarin e^2 ongeveer $^1/_{150}$ is.

Zonder de afplatting in aanmerking te nemen, luiden deze formules:

C. $\Delta\ \varphi = V\ cos\ k.$

D. $\Delta\ L = V\ sin\ k\ sec\ \varphi$ (n.l. Afw. × $sec\ \varphi$), waarin, daar $\Delta\ \varphi$ klein is, de middelbreedte gelijk aan de afgevaren breedte is genomen.

De afleiding der formules A en B vindt men o.a. in »*De Zee*« 1914, blz. 657 t/m 664.

In de praktijk neemt men steeds aan, dat de aarde bolvormig is.

$\triangle$ L = afw. sec b_m (b_m = middelbreedte). Een bespreking van de nauwkeurigheid van nevenstaande formule treft men o. a. aan in «*De Zee*» 1914, blz. 804 t/m 808.

Voor de bij de dagelijksche gegist-bestekrekening voorkomende verheden mag aangenomen worden, dat men deze formule beneden 70° breedte steeds mag bezigen tot het berekenen van lengte en breedte van de bekomen plaats, wanneer lengte en breedte van de plaats van afvaart en de sindsdien afgelegde verheid, benevens de koers waarin deze werd afgelegd, gegeven zijn.

Afw. = $\triangle$ L cos b_m. Indien men koers en verheid volgens den loxodroom tusschen twee plaatsen A en B wenscht te kennen (zooals hoofdzakelijk voorkomt bij de bepaling van koers en verheid der misgissing) kan beneden de 70° breedte *voor de bij de dagelijksche gegist-bestekrekening voorkomende verheden* steeds gebruik worden gemaakt van nevenstaande formule.

Bepaling koers en verheid uit Ver. Br. of Afw. Men bepale den koers alsdan door middel van de formule $tg\ k = \frac{\text{Afw.}}{\text{Ver. Br.}}$ en zoeke in tafel I den koers, waarvan de tangens het dichtst bij de gevonden waarde ligt. Bij *dien* koers zoeke men de verheid met de Ver. Br. of met de Afw. als argument en volge daarbij den regel: Zoek bij koersen grooter dan 45° de verheid met de afwijking als argument (Afw. is dan > Ver. Br.) en bezig daartoe bij koersen kleiner dan 45° de Ver. Br. (Ver. Br. is dan > Afw.).

Men zoeke dus met de grootste der twee getallen Ver. Br. of Afw. als argument.

Men rondt dus den koers af tot het naastliggend vol aantal graden. Is de fout in koers door deze afronding $\triangle k$ radialen, dan bedraagt de fout in verheid, al naarmate men de verheid met de Ver. Br. of met de Afw. als argument zoekt, $V\ tg\ k \times \triangle k$ of $V\ cotg\ k \times \triangle k$.

Aangezien de fout in koers ten hoogste $^1/_2$° is ($\triangle k$ ongeveer $\frac{1}{114{,}5}$) en men met Ver. Br. dan wel met Afw. als argument zoekt naarmate de koers kleiner dan wel grooter dan 45° is, bedraagt de bedoelde fout in verheid ten *hoogste* 0,9 % van de verheid.

Men *kan* trouwens, om deze fout te vermijden, altijd interpoleeren (Voorbeeld wordt gegeven bij verklaring tafel I).

Bijzondere gevallen. Liggen twee plaatsen A en B *boven* 70° breedte, of liggen zij bijzonder ver van elkaar af (zooals voor kan komen bij grootcirkelzeilen, wanneer men de verheid volgens den loxodroom wil weten, ten einde te zien of volgen van den grootcirkel veel bekorting geeft), *dan* bezige men ter becijfering van de verheid langs den loxodroom tusschen die twee plaatsen, de formules:

$$tg\ k = \frac{\triangle L}{VB_2 - VB_1}$$ (VB_1 en VB_2 resp. de vergrootende breedten van de breedten van A en B),

$$V = \text{Ver. Br. } sec\ k.$$

Men denke er om in eerstgenoemde formule $VB_2 + VB_1$ te nemen, indien A en B niet op hetzelfde halfrond zijn gelegen. Men behoort logarithmisch te becijferen.

Afronden van koersen. Rondt men bij de berekening van de bekomen plaats uit afgevaren plaats en behouden koers en verheid, den koers tot in volle graden af, dan zal, zooals een eenvoudige figuur leert, de ligging van de berekende bekomen plaats $V \times \triangle k$ zeemijl fout zijn in een richting loodrecht op den koers. Hierin is $\triangle k$ de fout in koers, in radialen uitgedrukt. Deze is ten hoogste $\frac{1}{114,5}$ ($^1/_2{}^\circ$), zoodat de fout hoogstens 0,9 °/₀ van de verheid kan bedragen.

Koppelen naar het plat. Naar het plat koppelend, voege men de bij iederen koers behoorende Ver. Br. resp. Afw. bij elkaar.

De *breedte* van de bekomen plaats wordt nauwkeurig gevonden.

Men herleidt de *totale* afwijking op de middelbreedte (breedte afgevaren plaats + de helft van de totale Ver. Br.) tot $\triangle$ L en vindt aldus de lengte van de bekomen plaats. Deze is *niet* geheel nauwkeurig.

Het is niet mogelijk, scherp aan te geven tot op welke breedte men naar het plat mag koppelen (zie o. a. «*De Zee*» 1914 blz. 812—816). De gemaakte fout hangt nl. behalve van de breedte, óók af van de koersverschillen der diverse koersen, alsmede van de in die koersen afgelegde verheden.

Voor de praktijk kan men wel aannemen dat, mits men zich niet op al te hooge breedte bevindt, het koppelen naar het plat toelaatbaar is bij de dagelijksche gegistbestekrekening.

De zg. generaal gezeilde koers en verheid (die overigens geen bijzondere waarde heeft) kan men afleiden uit $tg\ k = \frac{\text{totale Afw.}}{\text{totale Ver. Br.}}$, terwijl de verheid wordt gevonden op de wijze, die beschreven is bij de bespreking van de bepaling van koers en verheid uit Ver. Br. of Afw. Overigens is de voor *tg k* gebezigde formule in dit geval niet strikt nauwkeurig, omdat de totale Afw. in het algemeen ongelijk is aan de afwijking, die op zou treden bij het volgen van den rechtstreekschen loxodroom tusschen de plaats van afvaart en de bekomen plaats.

Koppelen naar het rond. Dit is zeker overbodig, zelfs op hooge breedten en bij groote verheden, indien de koersen niet meer dan bv. 5° van Oost of West verschillen.

Koppelend naar het rond, bepale men voor iederen koers en verheid de Ver. Br. met tafel I, de $\triangle L$ met $\triangle L = tg\ k\ (VB_2 - VB_1)$, waarbij *tg k* aan tafel I, en de VB aan tafel IV ontleend wordt (men neme $VB_2 + VB_1$ als de betreffende plaatsen niet op hetzelfde halfrond zijn gelegen).

INRICHTING EN GEBRUIK DER TAFELS.

A. TAFELS TER BECIJFERING VAN HET GEGIST BESTEK (I t/m IV).

TAFEL I. KOERS- EN VERHEIDSTAFEL.

Deze tafel is becijferd naar de formules:

Ver. Br. = Verh. *cos k* en Afw. = Verh. *sin k*.

De opgaven zijn gedaan voor koersen van 1°, 2° enz. tot en met 89° benevens voor die van 1, 2 tot en met 7 streken afzonderlijk.

Opgaven voor koersen van 0° en van 90° zijn niet gedaan, omdat bij 0° Ver. Br. = Verh. en Afw. = 0 en bij 90° Ver. Br. = 0 en Afw. = Verh. is.

Bij koersen tot en met 45° staat de koers aan de *boven*zijde van de bladzijde en gelden bij het bepalen van de Ver. Br. en Afw. de *op*schriften der kolommen; bij koersen grooter dan 45° gelden de *onder*schriften. [1])

Bij het zoeken in Tafel I moet men steeds als koersen *scherpe* hoeken, gerekend van het N. of Z., bezigen.

Zoo vervangt men b.v. N. 130° O. door Z. 50° O., N. 210° O. door Z. 30° W., en N. 320° O. door N. 40° W.

Ver. Br. en Afw. zijn gelijknamig met de benoeming van den aldus gewijzigden koers. Zoo is b.v. bij een koers Z. 30° W. de Ver. Br. Zuid en de Afw. West.

Ver. Br. en Afw. zijn opgegeven voor verheden van 1 tot en met 100 en voor die van 200, 300, enz. tot en met 900 mijl.

Wil men de Ver. Br. en Afw. bepalen, die behooren bij een verheid grooter dan 100 mijl, zoo splitse men die verheid in het aantal honderdtallen en de rest en voege de bijbehoorende Ver. Br. en de bijbehoorende Afw. bij elkaar. Doordat Ver. Br. en Afw. in tienden nauwkeurig zijn, kan de door afronding ontstane fout in Ver. Br. zoowel als in Afw. tot 0′,1 oploopen.

Bij iederen in tafel I voorkomenden koers staan sinus, cosinus, tangens en secans van dien koers in 3 decimalen opgegeven.

Bedenkt men, dat cotangens en cosecans van een hoek resp. gelijk zijn aan tangens en secans van zijn complement en dat het complement van een *boven* in tafel I voorkomenden hoek in dezelfde kolom *onder* aan de bladzijde staat en vice versa, dan ziet men in, dat men door middel van tafel I de goniometrische verhoudingen van iederen daarin voorkomenden koers in drie decimalen nauw-

---

[1]) Een gemakkelijke contrôle ter vermijding van vergissingen bestaat in de wetenschap, dat bij koersen kleiner dan 45° de Ver. Br. grooter dan de Afw. is, en bij koersen grooter dan 45° de Afw. grooter is dan de Ver. Br.

keurig kan vinden. Dientengevolge kan de tafel dienen bij het zoeken van het product van een getal *a* met een goniometrische verhouding van een daarin voormenden hoek.

Buiten en behalve door directe vermenigvuldiging kunnen de producten *a sin α*, *a cos α*, *a cosec α*, *a sec α*, *a tg α* en *a cotg α* gevonden worden door direct zoeken in tafel I, omdat zij in gedaante overeenkomen met resp. de formules:

Afw. = Verh. *sin k*, Ver. Br. = Verh. *cos k*, Verh. = Afw. *cosec k*,
Verh. = Ver. Br. *sec k*, Afw. = Ver. Br. *tg k* en Ver. Br. = Afw. *cotg k*.

Zoo kan men dus b.v. *a cosec α* vinden, door bij een koers *α* te zoeken met hoeveel verheid een Afw. van *a* overeenkomt.

Onder meer is tafel I daardoor handig bij de slotbecijfering van de ware plaats uit twee observaties, waarvan de laatste naar M. St. Hilaire is becijferd (zie blz. 282 Deel I dezer tafels).

De volgende voorbeelden lichten het gebruik van tafel I toe:

I. In koers N. 306°,5 O. wordt een verheid van 439,5 mijl afgelegd.
Wat is de Ver. Br. en de Afw.?

Opl.: N. 306°,5 O. = N. 53°,5 W.

a. *Zonder interpolatie voor den koers:*

Bij koers 54° en Verh.	400′	is Ver. Br.	235′,1,	Afw. 323′,6
» » » » »	39,5	» » »	23,2	» 32,0
	totaal:	Ver. Br.	258′,3,	Afw. 355′,6

Antw.: Ver. Br. 258′,3 N. en Afw. 355′,6 W.

b. *Met interpolatie voor den koers:*

Handel als boven. Herhaal de bewerking voor koers 53° en middel de uitkomsten.

Bij koers 53° en Verh.	400′	is Ver. Br.	240′,7,	Afw. 319′,5
» » » » »	39,5	» » »	23,8	» 31,5
	totaal:	Ver. Br.	264′,5,	Afw. 351′,0
» » 54°		» » »	258,3	» 355,6

Antw.: Bij koers 53°,5 en Verh. 439′,5 is Ver. Br. 261′,4 N. Afw. 353′,3 W.

II. Bij het berekenen van koers en verheid volgens den loxodroom tusschen twee plaatsen is de △ L met tafel III tot Afw. herleid en blijkt Ver. Br. 236′,4 Z. en Afw. = 715′,2 O. te zijn.

Welke is de koers en verheid tusschen die plaatsen?

Opl.: $tg\ k = \frac{\text{Afw.}}{\text{Ver. Br.}} = \frac{715,2}{236,4} = 3,025.$

a. *Zonder interpolatie voor den koers:*

De in tafel I voorkomende koers, waarvan de tangens het dichtst bij 3,025 komt, is 72°. Zoek bij 72° en Afw. 715,2 (omdat Afw. grooter dan Ver. Br. is) de bijbehoorende Verh., en men vindt:

Afw. 665′,7	geeft Verh.	700′
» 49,5	» »	52,0
		752′,0

Antw.: Koers Z. 72° O. = N. 108° O., Verh. 752,0 mijl.

b. *Met interpolatie voor den koers:*

Neem aan, dat tusschen 71° en 72° de tangens evenredig met den hoek verandert.

$tg\ 72^\circ - tg\ 71^\circ = 0{,}174$

De gezochte koers is: $72^\circ - \frac{3{,}078 - 3{,}025}{0{,}174} \times 1^\circ = 71^\circ{,}7$.

Handel daarna eerst als onder *a* is aangegeven.

Daarna zoekt men bij koers 71° en Afw. 715,2 de bijbehoorende Verh. en men vindt:

Afw.	661′,9	geeft Verh.	700′
»	53,3	» »	56,4
			756′,4
bij 72° vond men:			752′,0

dus is Verheid $= 752',0 + 0{,}3\ (756',4 - 752',0) = 753',3$.

Antw.: Koers Z. 71°,7 O. = N. 108°,3 O., Verh. 753,3 mijl.

Veelal interpoleert men niet. Alsdan bedraagt de gemaakte fout hoogstens 0,9 % van de Verh. (zie blz. 76 bovenaan).

III. Gevraagd $18{,}3 \times sec\ 75^\circ$.

Opl.: Zoek bij koers 75° en Ver. Br. 18,3 de bijbehoorende Verh.

Antw.: 70,7.

IV. Gevraagd $59{,}8 \times cosec\ 10^\circ$.

Zoek bij koers 10° en Afw. 59,8 de bijbehoorende Verh.

Opl.: Bij 52,1 Afw. behoort 300 Verh.

»	7,7	» »	44,5 »
		Antw.:	344,5.

Tafel II. Herleiding van Afwijking tot Veranderde Lengte.

De tafel is becijferd naar de formule $\triangle L = \text{Afw.}\ sec\ b_m$, waarbij b_m de middelbreedte is.

De intervallen, met welke de breedte gegeven is, zijn zóó gekozen, dat door *niet* voor de breedte te interpoleeren hoogstens een fout van ½ % kan optreden. De fout in △ L wordt hierdoor per 100′ Afw. hoogstens 0′,5 × sec. br., waardoor de ligging van de te berekenen plaats hoogstens 0,5 mijl (in Oost-Westelijke richting) per 100′ Afw. fout kan zijn.

Bij bepaalde breedten is opgegeven, welke △ L overeenkomt met afwijkingen van 100, 200, 300, 10, 20 t/m 90 en 1 t/m 9.

Alleen de met 100 Afw. overeenkomende △ L is in twee decimalen gegeven; de overige waarden zijn afgerond in geheelen.

Het is echter mogelijk grooter nauwkeurigheid te verkrijgen, indien men zulks wenscht. Immers:

1°. kan men de △ L behoorend bij 10, 20, 30, en bij 1 tot en met 9 gemakkelijk in één decimaal nauwkeurig vinden door de opgaven voor 100, 200, 300 en 10 tot en met 90, door 10 te deelen;

2°. *kan men den secans in 4 decimalen vinden, door de opgaven in de kolom voor* 100 *Afw. door* 100 *te deelen, waarna de* △ L *door vermenigvuldiging van dit getal met de afwijking wordt gevonden.*

Wil men daarbij de uitkomst tot in tienden vinden, zoo bezige men bij den secans één decimaal meer dan het aantal cijfers der geheelen van de Afw. bedraagt.

De onder 2°. genoemde handelwijze is dikwijls niet tijdroovender dan het splitsen van de Afw. in honderdtallen, tientallen en eenheden, gevolgd door het sommeeren van de daarbij gevonden △ L. Zij geeft de nauwkeurigste uitkomsten.

Vooral bij verzeilingen tusschen twee te combineeren observaties kan toepassen van een der genoemde handelwijzen gewenscht zijn.

Voorbeeld: Gevraagd de △ L, overeenkomende met 261',9 Afw., als de b_m 59°28' is.

Opl.: a. *Zonder interpolatie voor de breedte:*

Bij 59°20' breedte geeft	200' Afw.	392'	△ L
	60 »	118	»
	1,9 »	4	»
	261',9 Afw.	514'	△ L = 8°34' △ L.

b. *Met interpolatie voor de breedte:*

Bij 59°28' breedte geeft	200' Afw.	393',6	△ L
	60 »	118,4	»
	1,9 »	3,9	»
	261',9 Afw.	515',9	△ L = 8°35',9 △ L.

Door vermenigvuldiging met den geïnterpoleerden secans vindt men:

261',9 × 1,9684 = 515',5 = 8°35',5 △ L.

TAFEL III. HERLEIDING VAN VERANDERDE LENGTE TOT AFWIJKING.

De tafel is becijferd naar de formule Afw. = △ L *cos* b_m.

De intervallen, met welke de breedte gegeven is, zijn dezelfde, als de in tafel II gebezigde, zoodat ook hier uitsluitend door *niet* interpoleeren voor de breedte per 100' *Afw.* hoogstens 0,5 mijl fout (in Oost-Westelijke richting) in de ligging van een plaats ontstaat.

Men zij er aan indachtig, dat bij *toenemende* breedte de bij een bepaalde △ L behoorende Afw. *afneemt.*

Na de verklaring van tafel II is het voldoende ter toelichting van het gebruik van tafel III een voorbeeld te geven.

Voorbeeld: Gevraagd de Afw. behoorende bij 351',3 △ L, als de b_m 47°50',2 is.

Opl.: a. *Zonder interpolatie voor de breedte:*

Bij 48° breedte geeft	300' △ L	201'	Afw.
	50 »	33	»
	1,3 »	1	»
	351',3 △ L	235'	Afw.

b. *Met interpolatie voor de breedte:*

Bij 47°50′ breedte geeft	300′	△ L	201′,7	Afw.
	50	»	33,3	»
	1,3	»	1,0	»
	351′,3	△ L	236′,0	Afw.

Door vermenigvuldiging met den geïnterpoleerden cosinus vindt men:

$$351',3 \times 0{,}6713 = 235',8 \text{ Afw.}$$

TAFEL IV. VERGROOTENDE BREEDTE TAFEL.

De tafel is becijferd naar de formule:

Vergrootende Breedte $\varphi = \frac{10800}{\pi} \int_0^\varphi sec\ \varphi\ d\ \varphi$, waarbij φ de breedte is.

VB φ is gegeven voor waarden van φ van minuut tot minuut. Voor tusschenliggende waarden kan men rechtlijnig interpoleeren, dan wel gebruik maken van de waarden van het «Gemiddeld verschil voor 0′,1», zooals dit onder aan de bladzijde in de betreffende verticale kolom is opgegeven. Deze waarden zijn de gemiddelde verandering der VB voor 0′,1, genomen over een vollen graad.

Bij rechtlijnige interpolatie is de max. fout in de gevonden waarde 0,01. Bij gebruik van de gemiddelde verschillen wordt die max. fout een andere. Het maximum bedrag kan alsdan slechts optreden, als men interpoleert tusschen twee waarden der VB, die geheel boven-, dan wel geheel onder aan de bladzijde staan.

De opgegeven Gem. Versch. zijn $\frac{VB\ (\varphi + \beta \times 0',1) - VB\ \varphi}{\beta}$, waarin $\beta = 600$.

Men neemt daardoor voor VB $(\varphi + x \times 0',1)$, waarbij x kleiner dan 10 is, de waarde:

$$VB\ \varphi + \frac{x}{\beta} \left\{ VB\ (\varphi + \beta \times 0',1) - VB\ \varphi \right\}$$ of, na ontwikkeling volgens TAYLOR,

$$VB\ \varphi + x \times 0{,}1\ sec\ \varphi + {}^1/_2\ \beta x \times 0{,}01\ \frac{sin\ \varphi}{cos^2\ \varphi}\ sin\ 1'$$ [1]),

terwijl de ontwikkeling van VB $(\varphi + x \times 0',1)$ zou geven:

$$VB\ \varphi + x \times 0{,}1\ sec\ \varphi + {}^1/_2\ x^2 \times 0{,}01 \times \frac{sin\ \varphi}{cos^2\ \varphi}\ sin\ 1'.$$

De gemaakte fout is dus $^1/_2\ x\ (\beta - x) \times 0{,}01\ tg\ \varphi\ sec\ \varphi\ sin\ 1'$.

Gaat men steeds uit van de naaste tafelwaarde, dan is x hoogstens 5, $\beta = 600$ en wordt dit $0{,}0043\ tg\ \varphi\ sec\ \varphi$.

Voor $\varphi = 80°$ is deze waarde 0,14.

Bij genoemde fout komt dan nog, dat de waarde van de VB, waarvan men uitgaat, 0,005 fout kan zijn, terwijl men $x \times$ het Gem. Versch. afrondt in honderdsten.

Daarenboven is een Gem. Versch. op 0,0005 na nauwkeurig, hetgeen, als voor 0′,5 wordt geïnterpoleerd, een fout van 0,0025 kan geven. Het gebruik der gemiddelde verschillen bij het bepalen van de VB kan dus aanleiding geven tot een totale fout van ten hoogste $0{,}0125 + 0{,}0043\ tg\ \varphi\ sec\ \varphi$.

---

1) Men bedenke, dat V B $\varphi = \frac{1}{sin\ 1'} \int sec\ \varphi\ d\ \varphi$.

Nadere beschouwing van eenige berekeningen, die met de formules der *k*. en *v*. rekening plaats vinden. [1])

Berekening van de $\triangle$ L met tafel II. Herleidt men Afw. tot $\triangle$ L op de wijze, die bij de bespreking van tafel II is aangegeven, dan kan de fout in ligging van de berekende plaats (uitgedrukt in zeemijlen) door *niet* te interpoleeren voor de breedte ten hoogste $^1/_2$ % van de Afw. bedragen. (zie intervallen tafel II).

Daar de $\triangle$ L in die tafel slechts in geheelen is gegeven, kan daarenboven een fout ontstaan van $3 \times 0{,}5 \cos b_m$ zeemijlen in de berekende ligging. Deze fouten vallen in de richting Oost of West.

Interpoleert men *wel* voor de breedte, dan kan de fout in O.Wl. ligging $3 \cos b_m$ zeemijlen bedragen, als men bij de interpolatie tot geheelen afrondt. [2])

Buiten de grenzen van tafel II (dus als Afw. $>$ 400) nemen de laatstgenoemde fouten toe.

De nauwkeurigheid kan echter vergroot worden door de methoden, die bij de bespreking van tafel II onder 1°. en 2°. zijn genoemd (vooral door laatstgenoemde).

Berekening van de $\triangle$ L met tafel IV. Om VB_2 te berekenen, heeft men de Ver. Br. door interpolatie in tafel I gezocht. Dit kan 0,1 fout geven, dus VB_2 kan daardoor een fout van $0{,}1 \sec \varphi$ hebben, als φ de breedte is.

Bij de bespreking van tafel IV is bevonden, dat in VB_2—VB_1 bij interpolatie met gebruikmaking van de gemiddelde verschillen, een fout kan ontstaan van ten hoogste $2\,(0{,}0043 \operatorname{tg} \varphi \sec \varphi + 0{,}0125)$. (Deze wordt bij *rechtlijnige* interpolatie $2 \times 0{,}01$).

Uit het bovenstaande volgt, dat alsdan de fout in O.Wl. richting van de berekende plaats zou kunnen zijn $[0{,}1 + 2\,(0{,}0043 \operatorname{tg} \varphi + 0{,}0125 \cos \varphi)] \operatorname{tg} k$ zeemijl. Deze fout is onafhankelijk van de verheid en bedraagt bij $\varphi = 80^\circ$, $k = 85^\circ$ ongeveer 1,5 zeemijl [3]).

Berekening van de Afw. met tafel III. In overeenstemming met de berekening van de $\triangle$ L met tafel II, kan de berekende Afw. door niet te interpoleeren voor de breedte ten hoogste $^1/_2$ % van de Afw. fout zijn. Doordat de tafel slechts geheelen geeft, kan de Afw. daarenboven een onnauwkeurigheid van $3 \times 0{,}5$ hebben.

Interpoleert men *wel* voor de breedte, en rondt men bij de interpolatie tot geheelen af, dan bedraagt de totaal mogelijke fout in Afw. 3.

Buiten de grenzen van tafel III (dus als $\triangle$ L $>$ 400) nemen de laatstgenoemde fouten toe.

De nauwkeurigheid kan echter vergroot worden door te handelen overeenkomstig de methoden, die bij de bespreking van tafel II onder 1°. en 2°. zijn aangegeven (vooral door laatstgenoemde methode).

---

1) De aarde wordt hierbij als bolvormig beschouwd.

2) Daar bij deze berekening van de bekomen lengte de Afw. en de Ver. Br. door interpolatie in tafel I worden bepaald, kan *daardoor* een fout ontstaan van 0,1 zeemijl in O. of Wl. richting en van 0,1 zeemijl in N. of Zl. richting.

3) De fout in N.—Zl. richting bedraagt natuurlijk 0',1 als maximum.

Berekening van den koers uit tg k = $\frac{\text{Afw.}}{\text{Ver. Br.}}$.

De met tafel III becijferde Afw. is dus in het algemeen niet nauwkeurig. De invloed hiervan op den koers wordt gevonden, door nevenstaande formule te differentieeren voor *k* en Afw. veranderlijk. Men vindt, als *dk* de fout in koers in radialen is,

$$sec^2\, k\; dk = \frac{d\ \text{Afw.}}{\text{Ver. Br.}} = \frac{d\ \text{Afw.}}{\text{Afw.}} \times tg\ k.$$

Hieruit volgt voor het aantal graden van die fout: $57{,}3 \times {}^1/_2 \times \frac{d\ \text{Afw.}}{\text{Afw.}} \times sin\ 2\,k.$

Berekening van de verheid uit V = Afw. cosec k of uit V = Ver. Br. sec k.

Is de koers kleiner dan 45°, dan wordt de verheid berekend met de formule Ver. Br. *sec k*, terwijl de formule Afw. *cosec k* wordt gebruikt, als de koers grooter dan 45° is. Door de fout in afwijking (die met tafel III is bepaald) ontstaat een fout in de verheid ter grootte van: fout in Afw. × *sin k*, hetgeen door differentiatie of door beschouwing van een eenvoudige figuur kan worden gevonden. Is de koers dicht bij O. of W. en is de verheid gering, dan moet men de herleiding van △ L tot Afw. zoo nauwkeurig mogelijk uitvoeren om de relatieve fout in de berekende verheid niet te groot te doen zijn.

Het gebruik van tafel I voor de uitwerking der formules kan bovendien nog aanleiding geven tot een fout van ongeveer 0',1 in de berekende verheid.

Berekening van den koers uit tg k = $\frac{\triangle\ L}{VB_2—VB_1}$.

Uit de bij de bespreking van tafel IV gehouden beschouwingen volgt, dat in $VB_2—VB_1$ een fout *kan* voorkomen ter grootte van $f = 2 \times (0{,}0043\ tg\ \varphi\ sec\ \varphi + 0{,}0125)$, indien de waarde van de Ver. Br. bepaald wordt met de in die tafel gegeven gemiddelde verschillen. (Gebruikt men in tafel IV *rechtlijnige* interpolatie, dan is $f = 2 \times 0{,}01$). Door nevenstaande formule te differentieeren vindt men $sec^2 k\ dk = -f \times \frac{\triangle\ L}{(VB_2—VB_1)^2}$, waarin *dk* de fout in radialen is.

Neemt men in deze fout-formule $\triangle\ L = V\ sin\ k\ sec\ \varphi$ en $VB_2 - VB_1 = V\ cos\ k\ sec\ \varphi$, dan wordt $dk = -\frac{f\ sin\ k\ cos\ \varphi}{V}$.

Met de eerstgenoemde waarde van *f* wordt dit $\frac{2\ (0{,}0043\ tg\ \varphi + 0{,}0125\ cos\ \varphi)}{V}\ sin\ k$.

Voor $\varphi = 80°$ vindt men bij V = 20 mijl als fout in den berekenden koers ten hoogste 0°,15, bij V = 100 mijl ten hoogste 0°,03.

Berekening van de verheid uit V = Ver. Br. sec k.

Is de koers bepaald met de formule $tg\ k = \frac{\triangle\ L}{VB_2—VB_1}$, dan wordt, ook al is $k > 45°$, de verheid berekend met nevenstaande formule.

Is $k > 45°$, dan verdient het gebruik van tafel I geen aanbeveling en dient men als Ver. Br. groot is en *k* dichtbij 90° ligt, logarithmische becijfering toe te passen.

Door de fout in den berekenden koers wordt de fout in de berekende verheid dan: Ver. Br. $\frac{sin\ k}{cos^2\ k}\ dk$.

Met Ver. Br. = V *cos k* en $dk = -\frac{f\ sin\ k\ cos\ \varphi}{V}$ wordt dit $-f\ tg\ k\ sin\ k\ cos\ \varphi$. Voor $\varphi = 80°$ geeft dit 0,054 *tg k sin k*.

Is dan tevens $k = 85°$, dan is de fout ten hoogste 0,6 mijl. Deze fout is onafhankelijk van de verheid.

B. TAFELS VOOR HOOGTECORRECTIE (V t/m VII).

Algemeene opmerkingen. Bij de becijfering dezer tafels is de straalbuiging ontleend aan tafel XXXIII Deel II, de kimduiking aan tafel XXXII Deel II.

Vooral bij geringe hoogte kan het zaak zijn (en zeker wanneer men eenige meerdere nauwkeurigheid wenscht) *rekening te houden met de verbetering der straalbuiging voor een anderen thermometer- en barometerstand dan die bij tafel* XXXIII *zijn aangenomen.* Deze nacorrectie kan men vinden in de tafels XXXIV en XXXV Deel II.

Hoogten beneden 3° kan men alléén corrigeeren door de hoogtecorrecties achtereenvolgens afzonderlijk toe te passen.

Men vindt die: Kimduiking: tafel XXXII, straalbuiging: tafel XXXIII met inachtneming van tafel XXXIV en XXXV, verschilzicht in hoogte voor zon en planeten: tafel XXXVII, ware $^1/_2$ m. uit *Zeevaartk. Almanak* of, voor de zon, ook in tafel XXXIX (alles Deel II).

Voor de maan zou men tot het vinden van het verschilzicht in hoogte eerst het E. H. V. aan den *Almanak* moeten ontleenen, dat zoo gewenscht met tafel XL tot H. V. moeten corrigeeren en dit daarna moeten vermenigvuldigen met den cosinus van de voor kimduiking en straalbuiging verbeterde hoogte.

Wordt de kimduiking gemeten, dan handele men, zooals op blz. 40 Deel I is aangegeven.

Is de hoogte boven een on*vrije kim gemeten,* zoo ontleene men de kimduiking met onvrije kim aan tafel XXXII. Men beschouwe die waarde als gemeten kimduiking en handele wederom als op blz. 40 Deel I is aangegeven.

Kunsthorizon observaties. Men bezige de tafels *niet* tot het corrigeeren van in een kunsthorizon waargenomen hoogten. In dat geval deele men (na eerst de I. C. te hebben toegepast) de gemeten randshoogte door 2 en men passe daarna achtereenvolgens de correcties voor straalbuiging, verschilzicht in hoogte en ware $^1/_2$ m. toe.

Observaties met sextant Fleuriais. Is een hoogte door middel van de sextant Fleuriais gemeten, dan moet, (behalve I. C., z.g. correctieinstrument en correctie voor de aswenteling), straalbuiging, verschilzicht in hoogte en ware $^1/_2$ m. worden toegepast.

Men zou (al is het niet geheel nauwkeurig) echter ook in plaats daarvan de tafelcorrectie voor b.v. 2 Meter ooghoogte kunnen opzoeken en na toepassing ervan, de kimduiking voor 2 M. ooghoogte (blz. 40) op kunnen tellen.

TAFEL V. HERLEIDING VAN EEN GEMETEN $\underline{\odot}$ TOT WARE HOOGTE.

De tafel berust op: ware $\ominus$ h. $=$ gem. $\underline{\odot}$ h. $- k - r +$ H.V. $\times$ *cos* h. $+$ ware $^1/_2$ m.

De eigenlijke term van de tafel is becijferd voor een ware $^1/_2$ m. van 16′. Hierbij behoort een H. V. van 8″,79.

Voor een andere waarde der ware $^1/_2$ m. wordt een correctie opgegeven, die $=$ ware $^1/_2$ m. — 16′ en die met den datum als argument geheel rechts *boven* aan de bladzijde staat. [1])

[1]) Bij een andere ware $^1/_2$ m. behoort feitelijk een ander H. V., daar H. V. $=$ ware $^1/_2$ m. $\times \frac{\text{aardstraal}}{\text{zonsstraal}} =$ ware $^1/_2$ m. $\times \frac{1}{110}$. Deze verandering is niet in rekening gebracht, daar zij slechts 0″,16 als max. bedraagt.

Tot het corrigeeren van een gemeten $\overline{\odot}$ h. zou men moeten toepassen:

ware $\ominus$ h. $=$ gem. $\overline{\odot}$ h. $- k - r +$ H. V. *cos* h. $-$ ware $^1/_2$ m., of

$=$ gem. $\overline{\odot}$ h. $- k - r +$ H. V. *cos* h. $+ 16' -$ (ware $^1/_2$ m. $+ 16'$), of

$=$ gem. $\overline{\odot}$ n. $+$ term tafel V $\qquad -$ (ware $^1/_2$ m. $+ 16'$).

Het bedrag $-$ (ware $^1/_2$ m. $+ 16'$) is geheel rechts *onder* aan de tafel aangegeven met den datum als argument.

De maximum fout bedraagt bij interpolatie practisch 0',2.

Interpolatie kan bij eenige oefening uit het hoofd plaats vinden, waarbij op *zicht* werken voor de praktijk veroorloofd is.

Voorbeeld I. Oogh. $10^1/_2$ M.; gem. $\underline{\odot}$ h. $13^\circ 24',5$; datum 8 Maart.
Gevraagd: ware $\ominus$ h.

Opl.: Bij 10 M. oogh. en $13^\circ,4$ hoogte is term tafel $+ 6',4 + 0,4 \times 0,3' = + 6',52$
» 11 M. » » $13^\circ,4$ » » » » $+ 6',1 + 0,4 \times 0,3' = + 6',22$
» 10,5 M. » » $13^\circ,4$ » » » » dus $+ 6',37$

Datum corr. $+ 0',15$

Totale corr. $+ 6',5$
Gem. $\underline{\odot}$ h. $13^\circ 24',5$

Ware $\ominus$ h. $13^\circ 31',0$

Op *zicht* interpoleerend vindt men voor de totale correctie $+ 6',4 + 0',2$ dan wel $+ 6',4 + 0',1$.

Voorbeeld II. Oogh. 24,3 M.; gem. $\overline{\odot}$ h. $5^\circ 55',2$; datum 10 November.
Gevraagd: ware $\ominus$ h.

Opl.: Bij 24 M. oogh. en $5^\circ 55'$ is term tafel $- 1',2 - ^1/_4 \times 0',5 = - 1',33$
» 25 M. » » $5^\circ 55'$ » » » $- 1',4 - ^1/_4 \times 0',4 = - 1',50$
» 24,3 M. » » $5^\circ 55'$ » » » $- 1',33 - 0,3 \times 0',17 = - 1',38$

Datum corr. $- 32',15$

Totale corr. $- 33',5$
Gem. $\overline{\odot}$ h. $5^\circ 55',2$

Ware $\ominus$ h. $5^\circ 21',7$

Op *zicht* interpoleerend vindt men voor de totale correctie $- 1',4$ (of $- 1',5$) $- 32',2$ (of $- 32',1$).

TAFEL VI. HERLEIDING DER GEMETEN STERS- OF PLANEETSHOOGTE TOT WARE HOOGTE.

De tafel berust op: ware $\ast$ h. $=$ gem. $\ast$ h. $- (k + r)$.

Ter correctie van een gemeten planeetshoogte zou men daarna *op moeten tellen* het verschilzicht in hoogte. Dit kan met het H. V. (dat praktisch $=$ het E. H. V.) en de voor k en r gecorr. hoogte als argumenten in het onder aan de bladzijde staande tafeltje worden gezocht.

De verkorte *Nautical Alm.* geeft tegenwoordig het H. V. van planeten niet meer op.

Bij gebruik van den *Nautical Alm.* corrigeert men dus een planeetshoogte als die van een ster, terwijl men anders van de gemeten hoogte *aftrekt* den term van tafel VI — het verschilzicht in hoogte.

De maximum fout bedraagt bij interpolatie practisch 0',2.

Interpolatie kan bij eenige oefening uit het hoofd plaats vinden, waarbij op *zicht* werken voor de praktijk veroorloofd is.

Voorbeeld: Oogh. 11,3 M.; gem. ✳ hoogte 53°18',5.
Gevr.: ware ✳ hoogte.

Opl.: Bij 11 M. en gemeten ✳ h. 53°,3 is term tafel 6',7 — 1/3 × 0',3 = 6',6
» 12 » » » » » » » » 7',0 — 1/3 × 0',3 = 6',9
» 11,3 » » » » » » » » 6',6 + 0,3 × 0',3 = 6',7
gem. ✳ h. 53°18',5
ware ✳ h. 53°11',8

Indien het geobserveerde hemellicht niet een *ster*, maar een *planeet* ware geweest, waarvan het H. V. 24" bedroeg, dan was de correctie 6',7 — 0'2, = 6',5 geweest.

De ware planeetshoogte zou dan 53°12',0 bedragen.

Tafel VII^A en B. Herleiding van een gemeten ☾ hoogte tot ware ☾ hoogte.

De tafel berust op: ware ☾ h. = gem. ☾ h. — *k* — *r* + H. V. *cos h* + ware 1/2 m.

Tafel VII^A geeft de waarde van — *k* — *r* + H. V. *cos h* + ware 1/2 m. voor het geval de ware 1/2 m. van de ☾ 14'40" is. Als verhouding van de ware 1/2 m. tot het E. H. V. $= \frac{\text{maansstraal}}{\text{aardstraal}}$ is daarbij genomen 0,272957, welk getal aan den *Nautical Alm.* is ontleend. Het E. H. V. is voor de becijfering van de tafel eerst tot H. V. herleid, door de helft der in tafel XL Deel II bij 72° breedte behoorende waarden van het E. H. V. af te trekken.

Praktisch is de verhouding van ware 1/2 m. tot *H. V.* van de maan 0,272957.

Men kan dus zetten, omdat $\frac{1}{0{,}272957} = 3{,}66358$

ware ☾ h. = gem. ☾ h. — *k* — *r* + (3,66358 *cos* h. + 1) × ware 1/2 m.

Men kan nu — *k* — *r* + (3,66358 *cos* h. + 1) × ware 1/2 m. splitsen in: — *k* — *r* + (3,66358 *cos* h. + 1) × 14'40", waarvan men het bedrag in tafel VII^A vindt, en in: (3,66358 *cos* h. + 1) (ware 1/2 m. — 14'40"), waarvan men het bedrag in tafel VII^B vindt.

Tot het corrigeeren van gemeten ☾ hoogten tot ware ☾ h. heeft men de form.: ware ☾ h. = gem. ☾ h. — *k* — *r* + H. V. *cos* h. — ware 1/2 m. = gem. ☾ h. — *k* — *r* + H. V. *cos* h. + ware 1/2 m. — 2 × ware 1/2 m. Hieruit volgt, dat men *geheel* af moet corrigeeren, alsof een ☾ h. was gemeten, en *daarna* 2 × de ware 1/2 m. af moet trekken.

Gezien de onnauwkeurigheid in de herleiding van E. H. V. tot H. V., zal de mogelijke fout in de becijferde ware ☾ h. bij geringe hoogte en breedten nabij 0° of nabij 72° als maximum 0',3 of 0',4 zijn. Aangenomen wordt daarbij, dat men in den *Nautical Alm.* nauwkeurig interpoleert voor de ☾ 1/2 m., en daarbij uitgaat van de *naaste* tafelwaarden. Tevens, dat in tafel VII^A en B eveneens nauwkeurig wordt geïnterpoleerd.

Voorbeeld: Oogh. 12,5 M.; gem. ☾ h. 28°19',5, ☾ ware ½ m. 16'24".
Gevr.: ware ☾ h.

Opl.:

Term VII^A bij	12 M. oogh. en		28°⅓ hoogte	54',00
»	13 » » »		» »	53',77
»	12½ » » »		» »	53',89
Term VII^B bij	28°⅓ hoogte en ½ m.	16'20"		7',07
»	» » » »	16'30"		7',69
»	» » » »	16'24"		7',32

gem. ☾ h. = 28°19',5
term VII^A = 53',89
term VII^B = 7',32

ware ☾ h. = 29°20',7

Was de gemeten ☾ h. 28°19',5 geweest, dan moest van 29°20',7 2 × de ware ½ m. = 32',8 worden afgetrokken.

C. TAFELS VOOR BESTEKBECIJFERING.

Voorafgaande opmerkingen. In de theoretische beschouwingen over interpolatie en «terugzoeken», welke aan het slot dezer verklaringen voorkomen, worden de maximum fouten opgegeven, die kunnen ontstaan door interpolatie en door terugzoeken van een argument, waarvan de functie gegeven is.

Opgemerkt wordt, dat de *waarschijnlijkheid* van het optreden van de daarin genoemde maximum fouten uiterst gering is, en zij wellicht dus in werkelijkheid nooit optreden.

Tafel VIII. Logarithmen Sinus Versus.

De tafel geeft *log sin vers* $a = log\ (2\ sin^2\ {}^1/_2\ a)$ in vijf decimalen.

De waarden voor a zijn in ^u m s^ gegeven. De intervallen, waarmede zij gegeven zijn, bedragen voor hoeken van 0^u^ tot 1^u^, 2^s^ en voor hoeken van 1^u^ tot 12^u^, 4^s^.

Achter de in de tafel gegeven waarden van de *log sin vers* behoort «— 10» geplaatst te worden.

In het gedeelte der tafel van 0^u^ tot 1^u^ moet voor het bepalen van de *log sin vers* van een hoek, die tusschen twee tafelwaarden is gelegen, gewone (rechtlijnige) interpolatie worden toegepast.

Voor hoekwaarden kleiner dan 0^u^ 5^m^ geeft rechtlijnige interpolatie fouten in de te berekenen *log sin vers*, die grooter dan de bij deze en volgende tafels toegelaten waarden zijn.

In de praktijk komen echter becijferingen met zulke geringe hoekwaarden, waarbij *deze* tafel wordt gebezigd, zeer zelden voor. *Mocht* dat het geval zijn, zoo mag men in praktische gevallen den hoek op de naaste even sec. afronden.

Voor hoeken gelegen tusschen 1^u en 12^u, kan men bij interpolatie gebruik maken van de waarden, gegeven in de kolom E. D. (evenredige deelen). Deze geven over een interval van ten hoogste 32^s de *gemiddelde* aangroeiing van de *log sin vers* voor 1^s, 2^s en 3^s.

Maakt men bij de interpolatie van de kolom E. D. gebruik, dan moet men bij voorkeur uitgaan van de *naaste* tafelwaarde. Bij *rechtlijnige* interpolatie is het onverschillig, welke der twee tafelwaarden men als uitgangspunt kiest.

Met de tafel kan men tevens de waarde van een hoek vinden, als de *log sin vers* ervan gegeven is.

Voorbeeld: Gevraagd *log sin vers* $3^u\,9^m\,35^s$.

log sin vers $3^u\,9^m\,36^s$ = 9,50937 — 10
E. D. voor 1^s = 7 —
Antw.: 9,50930 — 10

Gevraagd P, als *log sin vers* P = 9,80697 — 10.
Bij 9,80692 vindt men $4^u\,35^m\,52^s$
5 E. D. geeft 1^s +
Antw.: P = $4^u\,35^m\,53^s$

Tafel IX. Logarithmen der goniometrische verhoudingen.

Deze tafel bevat de logarithmen in vijf decimalen van de goniom. verh. van hoeken van 0° tot 90° en, in *tijd* uitgedrukt, van 0^u tot 6^u. Omgekeerd kan men er de waarde van een hoek mee bepalen, als de log. van een der goniom. verh. gegeven is.

Achter iedere tafelwaarde van de logarithme moet «— 10» geschreven worden. Van blz. 66 t/m blz. 71 vindt men op de linkerbladzijden de *log sin* en op de rechterbladzijden de *log tg* van hoeken van 0° tot $0^\circ 30'$, met intervallen voor den hoek van $1''$.

Geheel boven aan de bladzijde staat *links* 0°. Het aantal $'$ van den hoek staat in de *bovenste* horizontale rij, het aantal $''$ in de *linker*kolom (dus recht onder het opschrift 0°). Op het snijpunt van rij en kolom staat de gezochte waarde.

Waar b.v. de sinus van een hoek de cosinus van zijn complement is, daar kan men op die bladzijden ook de *log cos* en de *log cotg* van hoeken van $89^\circ 30'$ tot 90° vinden. Daartoe staat rechts *onder* aan die bladzijden het onderschrift 89°, terwijl het aantal $'$ van den hoek in de *onderste* rij, het aantal $''$ in de *rechter*kolom (recht boven 89°) staat.

De bijbehoorende hoekwaarden in $^{u\,m\,s}$ staan op deze bladzijde *niet* vermeld. Men kan deze, waar noodig, aan blz. 72 ontleenen.

Bij «terugzoeken» op deze bladzijde mag men altijd de naaste tafelwaarde nemen.

Voorbeelden: Gevraagd *log tg* $0^\circ 3' 16''$. *Antw.*: 6,97783 — 10.

Gevraagd α, als *log cotg* α = 7,74169 — 10. *Antw.*: $89^\circ 41' 2''$.

Op blz. 72 zijn de logarithmen der goniom. verh. voor hoeken van 0° tot $0^\circ 30'$ en van $89^\circ 30'$ tot 90° met een interval van $0',5$ gegeven.

Bij eerstgenoemde hoekwaarden moeten weder de *linker*kolom en de *boven*schriften worden gebezigd, bij laatstgenoemde de *rechter*kolom en de *onder*schriften.

Deze opmerking geldt voor de *geheele* verdere tafel, zoodat men voor hoeken tusschen 0° en 45° altijd de *boven*schriften en de *linker*kolom moet bezigen, voor hoeken tusschen 45° en 90° de *onder*schriften en de *rechter*kolom.

Om vergissingen te voorkomen, staat een aantal graden *beneden* de 45° *links* boven aan de bladzijde, hetgeen vanzelf wijst op de noodzakelijkheid, om de *linker*kolom voor het aantal ′ ″ te benutten. Daarentegen staat met overeenkomstig doel een aantal graden boven de 45° *rechts* onder aan de bladzijde (*rechter*-kolom bezigen).

De bijbehoorende hoekwaarden in u m s vindt men naast de linker (rechter)-kolom, waarbij men letten moet op de boven (onder) aan de bladzijde gegeven hoeken in tijdmaat. Het aantal *tijdminuten* is, telkens als dit met 1 is toegenomen, in die kolommen dik gedrukt.

Voor zoover het de *log sin* en *log tg* van hoeken van 0° tot 0°30′ en de *log cos* en *log cotg* van hoeken van 89°30′ tot 90° betreft, doet blz. 72 dienst als overzichtstafel. Wil men van hoeken binnen de genoemde grenzen, *die* goniom. verh. bij interpolatie nauwkeuriger vinden, zoo moet men de genoemde blz. 66 t/m 71 benutten.

De tafelintervallen bedragen voor de blz. 73 t/m 77 0′,1 (hoeken van 0°30′ t/m 1° en van 89° t/m 89°30′) en in het overige gedeelte van de tafel 0′,5.

Interpolatie *kan* overal rechtlijnig plaats vinden. Gemakkelijker is het echter veelal daarbij van de kolommen E. D. (evenr. deelen) gebruik te maken.

De wijze, waarop die E. D. zijn gegeven, is in verschillende gedeelten van de tafel niet dezelfde. Zulks is gedaan, om de fout in een geïnterpoleerde logarithme binnen bepaalde grenzen te houden.

Waar interpolatie op *zicht* voor de hand ligt, zijn *geen* E. D. gegeven.

Op de blz. 73 t/m 77 vindt men de E. D. voor 1″, 2″ en 3″, welke waarden volgen uit rechtlijnige interpolatie tusschen twee tafelwaarden. Men *moet* hier dus wel bij interpolatie van de naaste tafelwaarden uitgaan.

Op de blz. 78 t/m 88 zijn de E. D. voor 0′,1 en voor 10″ in 1 decimaal gegeven. Deze waarden berusten op rechtlijnige interpolatie tusschen twee tafelwaarden, en het is onverschillig of men bij interpolatie al dan niet van de naaste tafelwaarde uitgaat. Door gewone vermenigvuldiging vindt men de verbetering, die op een tafelwaarde moet worden toegepast om de waarde van de log. van een goniom. verh. van een *niet* in de tafel voorkomenden hoek te vinden.

Op de blz. 89 t/m 94 zijn de waarden van de E. D. voor 1″ t/m 15″ gegeven in geheelen. Deze E. D. zijn de gemiddelde waarden over een interval van 7′,5. Voor 6′ en 12′ is resp. geschreven 0′,1 en 0′,2. *Rechts* in de kolom E. D. vindt men eenige getallen, waarvan het opschrift s is. Dit zijn de waarden in s van de *links* in de kolom E. D. voorkomende hoeken in ″. Daar b.v. 0s,1 = 1″,5, staat 0,1 midden tusschen de regels, waarop 1″ en 2″ resp. staan. Het bijbehoorende E. D. voor 0s,1 is dan het gemiddelde van de naast 1″ en 2″ voorkomende E. D. Linker- en rechterkolom in de E. D. kunnen dienst doen bij het omzetten van een aantal ″ tot s en omgekeerd.

Op overeenkomstige wijze zijn de E. D. voor 1″ t/m 30″ op de overige bladzijden der tafel gegeven. Indien zij de helft van de bladzijde beslaan, zijn het gemiddelde waarden over een interval van 15′. Komt slechts één rij voor op een bladzijde, *dan* zijn de E. D. gemiddelde waarden over een interval van 30′.

Waar bij interpolatie gebruik wordt gemaakt van *gemiddelde* E. D. wordt aanbevolen, steeds van de *naaste* tafelwaarde uit te gaan.

Men lette er steeds op, dat een *log sin*, *tg* of *sec* met den hoek *toe*neemt, terwijl een *log cos*, *cotg* of *cosec af*neemt, als de hoek *toe*neemt.

De volgende voorbeelden zullen na het hierboven gezegde het gebruik van de tafel voldoende toelichten.

Gevraagd *log sin* $0^\circ 42',4$. *Antw.:* $8,09108 - 10$

» *log cotg* $89^\circ 24' 34''$. *Antw.:* *log cotg* $89^\circ 24',6 = 8,01274 - 10$
verand. voor $2'' = 41$ +
Antw.: $8,01315 - 10$

» *log tg* $86^\circ 2',7$. *Antw.:* *log tg* $86^\circ 2',5 = 11,15992 - 10$
verand. voor $0',2$ $2 \times 18,4 = 37$ +
Antw.: $11,16029 - 10$

» *log cos* $86^\circ 11' 12''$. *Antw.:* *log cos* $86^\circ 11' = 8,82324 - 10$
verand. voor $12''$ $1,2 \times 31,6 = 38$ —
Antw.: $8,82286 - 10$

» *log sin* $8^\circ 36' 27''$. *Antw.:* *log sin* $8^\circ 36',5 = 9,17516 - 10$
verand. voor $3'' = 4$ —
Antw.: $9,17512 - 10$

» *log cos* $4^u 57^m 19^s,2$. *Antw.:* *log cos* $4^u 57^m 20^s = 9,43143 - 10$
verand. voor $0^s,8 = 9$ +
Antw.: $9,43152 - 10$

» *log cotg* $5^u 58^m 11^s,2$. $5^u 58^m 12^s = 89^\circ 33'$
verand. voor $0^s,8$ (zie bv. linker- en rechterkolom E. D. op een der blz. 90 e.v.) $12''$
$5^u 58^m 11^s,2 = 89^\circ 32' 48''$
Antw.: *log cotg* $89^\circ 32' 48'' = 7,89830 - 10$ (blz. 71)

» a in $^\circ\ '\ ''$, als *log cotg* $a = 8,71287 - 10$
log cotg $87^\circ 2',5 = 8,71331 - 10$
Verschil 44 geeft $\frac{44}{4,09} \times 1'' = 11''$
Antw.: $a = 87^\circ 2' 41''$

» a in $^\circ\ '\ ''$, als *log tg* $a = 9,52552 - 10$
log tg $18^\circ 32',5 = 9,52557 - 10$
Verschil 5 geeft $7''$
Antw.: $a = 18^\circ 32' 23''$

» a in $^{u\ m\ s}$, als *log cos* $a = 9,34622 - 10$
log cos $5^u 8^m 42^s = 9,34630 - 10$
Verschil 8 geeft $0^s,6$
Antw.: $a = 5^u 8^m 42^s,6$

TAFEL X. LOGARITHMEN DER GEHEELE GETALLEN VAN 1 t/m 100 EN MANTISSEN VAN DE LOGARITHMEN DER GETALLEN VAN 1000 t/m 10000.

Op de bovenste helft van blz. 166 vindt men de logarithmen der getallen van 1 t/m 100 in vijf decimalen. Op de onderste helft van deze bladzijde en op de overige pagina's dier tafel staan de *mantissen* van de logarithmen der getallen van 1000 t/m 10000 in vijf cijfers; de *wijzer* is daar niet gegeven.

De *wijzer* van de logarithme van een getal is één minder dan het aantal cijfers der geheelen. De wijzer van de logarithme van een tiendeelige breuk is negatief. Hij is gelijk aan het totaal aantal nullen aan de linkerhand, en wordt achter de mantisse geplaatst. Dikwijls wordt dan voor b.v. 0,64543 — 2 geschreven: 8,64543 — 10.

Om de *mantisse* van de logarithme van een getal te vinden, denkt men zich dit met een zoodanige positieve of negatieve macht van 10 vermenigvuldigd, dat er 4 cijfers vóór het decimaalteeken komen te staan.

Men zoekt nu eerst de mantisse van de logarithme van het getal, gevormd door de 4 cijfers vóór het decimaalteeken.

Men verdeelt dit daartoe in het getal *a*, dan het aantal tientallen, en het getal *b*, dat het aantal eenheden aangeeft.

De gezochte mantisse bevindt zich dan op de snijding van de horizontale rij die in de linkerkolom het getal *a* draagt, met de verticale kolom, die in de bovenste horizontale rij van het cijfer *b* is voorzien.

Staan er cijfers achter het decimaalteeken, dan neemt men aan, dat de mantisse evenredig met het getal toeneemt.

Moet b.v. de logarithme van 135794 worden gezocht, dan is de mantisse = die van *log* 1357 + 0,94 × (verschil der mantissen van *log* 1357 en van *log* 1358).

Men *kan* daarbij gebruik maken van de tafeltjes der E. D. die rechts op iedere bladzijde voorkomen. Deze tafeltjes geven de waarde van resp. 1, 2 tot en met 9 tienden van de verschillen, die bovenaan vermeld staan. Deze waarden zijn slechts in *geheelen* gegeven. *Daarom is het niet aan te bevelen, van die tafels gebruik te maken, indien men de logarithme zoekt van een getal van meer dan vijf cijfers.*

Omgekeerd kan men de tafel bezigen tot het zoeken van een getal, als de logarithme van dit getal gegeven is. Men zoekt dan in de tafel *dat* getal, waarvan de mantisse der logarithme de naast-kleinere waarde van die van de opgegeven logarithme is. Men neemt het verschil van deze mantisse en de volgende tafelwaarde en deelt dit op het verschil van eerstgenoemde waarde met de gegeven mantisse. De decimalen van dit quotient plaatst men achter het genoemde getal.

Zoekt men niet meer dan vijf cijfers, dan kan men voor die deeling gebruik maken van de onder E. D. voorkomende tafeltjes. Anders dient men te deelen, hetgeen veelal uit het hoofd zal kunnen geschieden.

Uit den wijzer van de gegeven logarithme leidt men af, hoeveel der gevonden cijfers vóór het decimaalteeken komen, dan wel op welke plaats zij *achter* het decimaalteeken komen.

Voorbeelden:

Gevraagd *log* 111,586.

De wijzer is 2.

De mantisse van *log* 1115 is 04727 } verschil 39
» » » » 1116 » 04766

0,8 × 39 = 31,2
0,06 × 39 = 2,34

33,54

Hiermede: mantisse *log* 111,586 = 04727 + 34 = 04761

Antw.: *log* 111,586 = 2,04761.

Om vermenigvuldigingen met kleiner getallen te krijgen, kan men natuurlijk ook van *log* 1116 uitgaan.

Gevraagd *log* 0,086134.

De wijzer is — 2 of 8 — 10.

De mantisse van *log* 8613 is 93515 } verschil 5
» » » » 8614 » 93520

Volgens tafel E. D. is 0,4 × 5 = 2
93515 +

Antw.: 0,93517 — 2 of 8,93517 — 10.

Gevraagd x als *log* x = 9,07872 (in 5 decimalen).

Bij 07846 vindt men 1198

Verschil 07846 met volgende tafelwaarde = 36
» » » gegeven mantisse = 26

Tafel E. D. geeft onder 36 voor 26 als vijfde cijfer van het getal 7

Antw.: 0,11987.

Gevraagd x als *log* x = 0,09839 (in 5 decimalen).

Bij 09830 behoort 1254

Verschil hiervan met volgende tafelwaarde 34
» » » gegeven mantisse 9

$\frac{9}{34} = 0{,}26$

Antw.: 1,25426.

TAFEL XI. NATUURLIJKE SINUS EN COSINUS.

De tafel geeft den natuurlijken sinus en cosinus van hoeken in vijf decimalen, met een interval van 1′. Om den sinus of cosinus van hoeken *kleiner* dan 45° te zoeken, bezigt men de *opschriften*, (de twee bovenste horizontale rijen) en men gebruikt voor het aantal ′ de *linker*kolom. Voor hoeken *grooter* dan 45° bezige men de *onder*schriften (de twee onderste horizontale rijen) en tevens voor het aantal ′ de *rechter*kolom.

Om een overzicht te geven van de hoekwaarden, waarvoor op een bepaalde bladzijde sinus en cosinus gegeven zijn, staan boven- en onderaan de bladzijde het betreffende aantal graden. Eerstgenoemde getallen staan *links* bovenaan, om aan te geven, dat men voor het aantal minuten de *linker*kolom moet bezigen, laatstgenoemden *rechts* onder aan de bladzijde, om er op te wijzen, dat daartoe de *rechter*kolom moet worden gebruikt.

Om de waarde van den sinus of cosinus te vinden voor een hoek, gelegen tusschen twee tafelwaarden, past men gewone (rechtlijnige) interpolatie toe. Men kan daarbij gebruik maken van de tafeltjes voorkomende in de kolom E. D. Men vindt in die tafeltjes bij gegeven waarden van het verschil van twee opvolgende tafelwaarden, het bedrag van 0,1 tot en met 0,9 van dat verschil, dus de E. D. voor $0',1$ tot en met $0',9$. Daarenboven vindt men er het bijbehoorende E. D. voor $10''$ in 1 decimaal.

Men bedenke, dat de sinus *toe*neemt met den hoek, doch dat de cosinus *af*neemt, als de hoek *toe*neemt.

Men kan met de tafel ook een hoek vinden, als zijn sinus of cosinus gegeven is.

Voorbeelden:

Gevraagd $\sin 36^\circ 12',7$.

	$\sin 36^\circ 12'$	$= 0{,}59061$
Voor $1'$	E. D. $= 23$	
» $0',7$	» $= 16$	
(zie tafel E. D. onder 23)		16 +
	Antw.:	$= 0{,}59077.$

Gevraagd $\cos 57^\circ 15' 26''$.

	$\cos 57^\circ 15'$	$= 0{,}54097$
Voor $1'$	E. D. $= 24$	
» $10''$	» $= 4{,}0$,	
(zie tafel E. D. onder 24)	dus voor $26''$	10 −
	Antw.:	$0{,}54087.$

Gevraagd x, als $\sin x = 0{,}82973.$

De tafel geeft: $\sin 56^\circ 4' = 0{,}82969$

Voor $1'$ E. D. $= 16$

Verschil gegeven waarde met $\sin 56^\circ 4'$ is 4

Tafel E. D. geeft onder 16 voor 4 als E. D. $0',2$ of $0',3$

Antw.: $x = 56^\circ 4',2$ of $56^\circ 4',3$.

Anders:

Tafel E. D. geeft onder 16: E. D. voor $10'' = 2{,}7$

$$\frac{4}{2{,}7} \times 10'' = 15'' \text{ dus } x = 56^\circ 4' 15''.$$

TAFEL XII.

Deze tafel dient ter bepaling van de absolute waarde van $-\frac{dP}{db} = \frac{tg\,b}{tg\,P} - \frac{tg\,d}{sin\,P}$.

De absolute waarde van $\frac{tg\,b}{tg\,P}$ en van $\frac{tg\,d}{sin\,P}$ noemt men resp. A en B.

Heeft men A en B bepaald, dan verkrijgt men de gevraagde absolute waarde van $-\frac{dP}{db}$ door de voorschriften op te volgen, die onder aan de linkerbladzijde van de tafel voorkomen.

Is P de uurhoek van een hemellichaam in een plaats [1], *b* de breedte van die plaats en *d* de declinatie van het hemellichaam, dan is deze waarde de verhouding tusschen de verandering in lengte en die in breedte, als men zich over een oneindig kleinen afstand langs de door die plaats gaande hoogteparallel verplaatst.

Praktisch geeft deze waarde de verandering in lengte als men, de hoogte*lijn* volgend, 1′ in breedte is veranderd.

In de tafel vindt men de waarde van A voor breedten van 0°, 1° enz. t/m 72°, en die van B voor declinaties van 0°, 1° enz. t/m 73°, en daarenboven voor declinaties van 74°,5, 77° en 78°. Van de hemellichten met declinaties boven 73° komen nl. in de praktijk aan boord voor observatie alleen in aanmerking de sterren γ Hydri en β Ursae Minoris met een declinatie van praktisch 74°,5 (voor de becijfering is 74°27′,9 gebezigd als gemiddelde waarde hunner declinaties) en een paar sterren, wier declinatie tusschen 77° en 78° ligt.

De waarden van P zijn van 0^u tot 0^u30^m (11^u30^m—12^u) met intervallen van 1 min. gegeven. Van 0^u30^m tot 3^u (9^u—11^u30^m) zijn die intervallen 2 min., en in het overige gedeelte bedragen zij 4 min. Voor supplementaire waarden van P vindt men natuurlijk dezelfde waarden van A en B.

Moet men in deze tafel A en B zoeken voor waarden van *b*, *d* en P die niet rechtstreeks in de tafel voorkomen, dan moet men die waarden door interpolatie vinden. Zoekt men b.v. de waarde van A voor $b = 36°,4$, $P = 3^u14^m,6$, dan kan men uitgaan van de waarde van A voor $b = 36°$, $P = 3^u12^m$. Deze is 0,65. Voor $b = 37°$ en $P = 3^u12^m$ vindt men 0,68. Voor 1° breedteverschil bedraagt het verschil 0,03, dus voor 0°,4 breedteverschil 0,012. Voor $b = 36°$, $P = 3^u16^m$ vindt men 0,63. Dit geeft met 0,65 een verschil van 0,02 voor 4 min., dus voor $2^m,6$ een verschil van 0,013.

Men vindt dus:	A voor $b = 36°$, $P = 3^u12^m$	0,65
	verb. voor 0°,4 br.	0,012 +
	» » $2^m,6$ P	0,013 —
	A voor $b = 36°,4$, $P = 3^u14^m,6$	0,65

Men interpoleere steeds. Bij eenige oefening zal de interpolatie veelal uit het hoofd of op zicht kunnen geschieden.

Met de gevonden absolute waarde van $-\frac{dP}{db}$ kan men, in verband met de aanwijzingen op de linkerbladzijde omtrent het stomp of scherp zijn van het azimuth (dat door T is aangegeven) een hoogtelijn in kaart brengen als één punt ervan bekend is.

Immers geeft de genoemde absolute waarde, zooals boven reeds opgemerkt is, praktisch de verandering in lengte als men, de hoogtelijn volgend, 1′ in breedte is veranderd.

[1] Men moet bij het zoeken in de tafel altijd den uurhoek ten opzichte van den *bovenmeridiaan* bezigen, die < 12^u is.

Heeft men dus het bekende punt van de hoogtelijn in kaart gebracht, dan ligt een punt dat daarmede 10′ in *breedte* en 10 × de gevonden waarde in *lengte* verschilt, eveneens op de hoogtelijn.

De rechte, die door het bekende en het aldus geconstrueerde punt gaat, is dan praktisch de hoogtelijn.

Men kan te weten komen of het zooeven genoemde lengteverschil om de Oost dan wel om de West moet worden afgezet, door op de linkerbladzijde te zien of volgens de voorschriften T scherp, dan wel stomp is.

T is gelijknamig met de breedte en met den voor de becijfering gebezigden uurhoek, terwijl de hoogtelijn loodrecht staat op de azimuthale richting.

Is dus b.v. de breedte Zuid, de uurhoek Oost en T stomp, dan is het azimuth: Zuid een stompe hoek Oost. De hoogtelijn loopt dan door het Z.-O. kwadrant.

Tafel XIII.

De tafel dient ter berekening van het azimuth.

Uit de formule $cotg\ T = -\left(\frac{tg\ b}{tg\ P} - \frac{tg\ d}{sin\ P}\right) cos\ b$ volgt nl., dat men het azimuth kan vinden met de breedte en de absolute waarde van $-\frac{d\,P}{d\,b}$ als argumenten, mits men van te voren weet, of het scherp dan wel stomp is.

De tafel is becijferd door voor elk vol aantal graden azimuth (van 1° t/m 90°) de waarde van x te berekenen, die voldoet aan de betrekking $cotg\ T = x\ cos\ b$. Hierbij heeft men voor elke waarde van het azimuth aan b achtereenvolgens elk vol aantal graden van 0° t/m 72° toegekend.

Omdat voor supplementaire waarden van T de absolute waarde van *cotg* T dezelfde is, staan boven en onder in eenzelfde verticale kolom van de tafel supplementaire waarden van het azimuth.

Het onderschrift van tafel XII geeft aan, welke dier beide waarden men moet bezigen, terwijl bij de bespreking van die tafel aangegeven is, hoe het gevonden azimuth benoemd moet worden. In het algemeen zal men de gezochte waarde van het azimuth door interpolatie moeten vinden.

Voorbeeld: $b = 54^\circ{,}4$ Z. Resultaat A en B = 5,12; T stomp; de voor de berekening gebezigde P is West.

Opl.: Bij $b = 54^\circ$ geeft $\left.\begin{matrix}5{,}24\ T\ 162^\circ\\ 4{,}94\ T\ 161^\circ\end{matrix}\right\}$ bij 0,30 behoort $\Delta\ T = 1^\circ$.

5,12 verschilt met 5,24 een bedrag 0,12. Dit komt overeen met $\Delta\ T = \frac{12}{30} \times 1^\circ = 0^\circ{,}4$, zoodat bij 5,12 behoort $T = 161^\circ{,}6$.

Bij $b = 55^\circ$ geeft $\left.\begin{matrix}5{,}37\ T\ 162^\circ\\ 5{,}06\ T\ 161^\circ\end{matrix}\right\}$ bij 0,31 behoort $\Delta\ T = 1^\circ$.

Bij 5,12 behoort hier $T = \left(162 - \frac{25}{31}\right)^\circ = 161^\circ{,}2$

Men heeft dus $\left.\begin{matrix}b = 54^\circ\ T = 161^\circ{,}6\\ b = 55^\circ\ T = 161^\circ{,}2\end{matrix}\right\}$ Voor $\Delta\ b = 1^\circ$ is $\Delta\ T = 0^\circ{,}4$.

Voor $b = 54^\circ{,}4$, waarbij $\Delta\ b = 0^\circ{,}4$, is dus $\Delta T = 0{,}4 \times 0^\circ{,}4 = 0^\circ{,}2$, zoodat het gezochte azimuth is: Z $(161^\circ{,}6 - 0^\circ{,}2)$ W = Z $161^\circ{,}4$ W.

Afronding tot op den naasten halven of heelen graad vindt als regel plaats. De interpolatie kan bij eenige oefening veelal uit het hoofd of op zicht plaats vinden.

De tafels XII en XIII geven de oplossing van het vraagstuk: als twee zijden en de ingesloten hoek van een boldriehoek gegeven zijn ($90^\circ - d$, P en $90^\circ - b$) het opvolgende element (T) te vinden. De tafels kunnen dan ook o. a. gebruikt worden om den koers van een grootcirkel in een bepaald punt te vinden (blz. 274 Deel I) en om den naam van een onbekende ster te vinden (blz. 275 Deel I). De nauwkeurigheid van het berekende element is echter niet grooter dan $\pm 1^\circ$ (zie verder de bespreking dier nauwkeurigheid op blz. 133).

Tafel XIV. Benaderde (zeevaartk.) Ware Tijd Gr. van bovendoorgang door den meridiaan van Greenwich van de voornaamste vaste sterren.

Voor de berekening van de tafel is gebruik gemaakt van de gemiddelde declinatie en rechte klimming der sterren voor 1925 en van de waarden van m. ⊙ R. K. en tijdvereffening voor 1916. Behalve den doorgangstijd geeft de tafel de declinatie dier sterren in 1925, de jaarlijksche verandering ervan, benevens de helderheid (grootte) dier sterren.

De tafel kan gebezigd worden tot het volgende doel. De becijfering naar c.-m. rekening wordt gewoonlijk zeer bekort, als de uurhoek klein is. Alsdan kan men zeer vaak de 2de verbetering, en bij becijfering van het c.-m. *breedtepunt* eveneens term tafel XXII verwaarloozen, terwijl de hoogtelijn praktisch O.-W. loopt. Observeert men op of nabij het tijdstip van benaderden doorgang, dan is men zeker, dat de uurhoek van het hemellichaam klein is.

Alvorens men een wacht betrekt, maakt men daarom veelal een staatje van de doorgangstijden van sterren (uitgebreid met de event. doorgangstijden van planeten en maan) die op die wacht door den meridiaan gaan. Met het oog op de meting vindt men het dikwijls gemakkelijk, tevens de meridiaanshoogten dier sterren voor een plaats, met een breedte = die van de gegiste plaats op het midden van de wacht, te berekenen. Daarbij vermeldt men dan tevens, of de ster boven het Noorden, dan wel boven het Zuiden door den meridiaan gaat.

Daar sterren met geringe hoogte vaak niet te zien zijn en men liefst het meten van zeer groote hoogten vermijdt, kan men bv. als grens stellen, dat de hoogte bij doorgang niet kleiner dan 10° en niet grooter dan 80° moet zijn.

Voorbeeld: Maak een staat van sterren, die tijdens de H. W. van 11 April 1921 door den boven- en benedenmeridiaan gaan, als men zich op het midden der wacht gegist op $54^\circ 49'$ N. Br. en 152° W. L. bevindt (hoogte $> 10^\circ$ en $< 80^\circ$).

Opl.: W. T. a/b loopt zeevaartkundig van 12^u—16^u van den 10^{den} April.

Op de tafelwaarden van 16 April moeten verbeteringen worden toegepast om de doorgangstijden [1]) op 10 April 1921 in de plaats te vinden, en wel:

voor — 6 dagen	$+ 24^m$
» 152° W. L.	$- 2^m$
» April 1921	$+ 1^m$
Totaal . . .	$+ 23^m$

[1]) Bedoeld wordt: de Pl. Ware Tijd van doorgang.

Voor *boven*doorgang komen dus die sterren in aanmerking, waarvoor de tafelwaarde in de kolom 16 April vermeerderd met 23^m, tusschen 12^u en 16^u ligt.

Hieruit volgt, dat de staat begint bij α Virginis (doorgangstijd 12^u5^m) en eindigt bij ε Scorpii (15^u29^m, dus 3^u29^m H. W.).

Een eenvoudige figuur doet zien, dat, wil de hoogte niet $<$' 10° zijn, de ongelijknamige (dus hier *Z*.decl.) niet grooter dan $(90^\circ-54^\circ49')-10^\circ=35^\circ11'-10^\circ=25^\circ11'$ mag zijn.

Daar hemellichamen die in den top culmineeren, $54^\circ49'$ N.decl. hebben, zullen hemellichamen die een N.decl. hebben, welke tusschen $44^\circ49'$ en $64^\circ49'$ ligt, een hoogte $>$ 80° bereiken, en dus eveneens uitgesloten moeten worden.

Er blijven over:

	doorgangstijd	meridiaanshoogte	boven het
Spica	$12^u\ 5^m$	$24^\circ25'$	Z
Arcturus	12^u56^m	$54^\circ45'$	Z
β Ursae minoris	1^u35^m	$70^\circ21'$	N
β Librae	1^u57^m	$26^\circ\ 4'$	Z
α Coronae Borealis . . .	2^u15^m	$62^\circ\ 9'$	Z
α Serpentis.	2^u24^m	$41^\circ51'$	Z

Hierbij zijn de meridiaanshoogten afgerond in volle minuten en is voor hunne becijfering de declinatie der sterren van 1925 gebezigd.

Voor *beneden*doorgang bedenke men, dat de bovendoorgang van een hemellicht, dat tusschen 12^u en 16^u zeevk. van 10 April door den benedenmeridiaan gaat, tusschen 0^u2^m en 4^u2^m zeevk. van 10 April zal plaats vinden, omdat 12 sterreuren ongeveer 11^u58^m ware uren zijn.

De bovendoorgangstijden van 10 April vallen weer 23 minuten later dan de tafelwaarden van 16 April, zoodat de sterren van α Eridani t/m Capella in aanmerking zouden komen.

Wil de hoogte minstens 10° bedragen, zoo leert een eenvoudige figuur, dat de N.decl. minstens $10^\circ+(90^\circ-54^\circ49')=45^\circ11'$ moet zijn.

In aanmerking komen:

	doorgangstijd	meridiaanshoogte	boven het
α Persei	$2^u\ 2^m$	$14^\circ25'$	N
Capella	3^u54^m	$10^\circ44'$	N

Natuurlijk breidt men dezen staat uit met de eventueel plaats vindende doorgangen van planeten en maan.

Wil men den staat uitbreiden tot sterren die *niet* in tafel XIV vermeld zijn, dan is dit zeer gemakkelijk te doen. De Rechte Klimming van de in de tafel voorkomende sterren kan men in den *Almanak* vinden. Ligt de Rechte Klimming van een *niet* in tafel XIV voorkomende ster A nabij die van een *wel* in die tafel genoemde ster B, dan vindt men den doorgangstijd, door het verschil in Rechte Klimming van ster A met laatstgenoemde ster te nemen, en dit $\dfrac{\text{op te tellen bij}}{\text{af te trekken van}}$ den doorgangstijd van ster B, naarmate de Rechte Klimming van de *niet* in de tafel voorkomende ster A de $\dfrac{\text{grootste}}{\text{kleinste}}$ is van de beide beschouwde sterren.

Theorie der circum-meridiaans observaties.

Naar de circum-meridiaansmethode (c.-m. methode) kunnen waarnemingen nabij den meridiaan worden uitgewerkt, zonder gebruik te maken van logarithmen. Naar verkiezing kan men de »berekende hoogte« (methode Marcq St. Hilaire) becijferen met de tafels XVI t/m XIX, dan wel met die tafels *en* tafel XXII de breedte van het breedtepunt berekenen (breedtepunt berekening).

Daar de theorie, waarop bovengenoemde tafels berusten, vóór de uitgave der Zeevaartkundige Tafels nog geen algemeenen ingang had gevonden, zal zij hier worden uiteengezet.

Zij is een uitvloeisel van de denkbeelden van den Heer D. MARS. Op instigatie van den gep. Kapt. ter zee S. P. L'HONORÉ NABER is die theorie later gewijzigd door den Heer J. VAN ROON. Deze gewijzigde (en verbeterde) theorie is de grondslag van de genoemde tafels.

Theorie voor observaties nabij den bovendoorgang.

Men gaat uit van de hoofdformule: $\sin h = \sin b \sin d + \cos b \cos d \cos P$.

Voorloopig wordt verondersteld, dat de declinatie gelijknamig met- en kleiner dan de breedte is. In de op de volgende bladzijde voorkomende opmerking wordt aangegeven, welke wijzigingen de hieronder te maken gevolgtrekkingen ondergaan, indien zulks *niet* het geval is.

Men wijzigt de hoofdformule in: $\cos n = \cos (b-d) - \cos b \cos d \sin v P$, waarin $n = 90^\circ - h$.

Daar $\cos b$, $\cos d$ en $\sin v P$ altijd positief zijn (de laatste ligt tusschen 0 en $+ 2$), is $\cos n$ kleiner dan $\cos (b-d)$, dus n grooter dan $b-d$. Men kan daarom $n = b-d + c$ stellen.

c kan men blijkbaar beschouwen als een functie van $b-d$ en van $\cos b \cos d \sin v P$. Het is practisch c te splitsen in twee stukken c_1 en c_2, die beide functies zijn van de zooeven genoemde grootheden. Voor c_1 zou men *iedere willekeurige* functie dier grootheden kunnen nemen. De keuze, die men gedaan heeft, berust op het volgende:

Uit $\cos n = \cos (b-d + c) = \cos (b-d) \cos c - \sin (b-d) \sin c =$ $= \cos (b-d) - \cos b \cos d \sin v P$ kan men een benaderde waarde van c vinden, door $\cos c = 1$ en $\sin c = c \sin 1'$ te stellen. Men vindt dan: $\cos (b-d) - c \sin (b-d) \sin 1' =$ $= \cos (b-d) - \cos b \cos d \sin v P$, waaruit $c_1 = \dfrac{\cos b \cos d \sin v P}{\sin (b-d) \sin 1'}$.

In deze uitkomst is *niet* c, doch c_1 geschreven, omdat zij niet c *zelf* geeft, doch slechts een *benaderde* waarde van het aantal boogminuten van c.

c_1 noemt men de »eerste verbetering«.

Het verschil tusschen c_1 en de werkelijke waarde van c kan men berekenen, door op te merken dat $\cos (b-d + c) = \cos (b-d) - \cos b \cos d \sin v P$, terwijl $\cos b \cos d \sin v P = c_1 \sin (b-d) \sin 1'$, zoodat $\cos (b-d + c) =$ $\cos (b-d) - c_1 \sin (b-d) \sin 1'$. Geeft men zoowel aan c_1 als aan $b-d$ een waarde, dan kan men met deze vergelijking de bijbehoorende waarde van c, en dus ook het bijbehoorend verschil van c en c_1 berekenen. Dit verschil c_2 noemt men de 2de verbetering.

De resultaten van de laatst genoemde becijfering staan in een tafel (tafel XIX). Men kan in deze tafel c_2 vinden met c_1 en $(b-d)$ als argumenten.

c blijkt altijd $= c_1 - c_2$ te zijn.

De eerste verbetering c_1 kan men logarithmisch becijferen. Men is evenwel gewoon c_1 langs *niet*-logarithmischen weg te berekenen.

Uit $c_1 = \dfrac{\cos b \cos d \sin v\, P}{\sin (b-d) \sin 1'}$ kan men afleiden $c_1 = \dfrac{\cos b \cos d}{(\sin b \cos d - \cos b \sin d)} \times$ $\times \dfrac{\sin v\, P}{\sin 1'}$ of $c_1 = \dfrac{1}{tg\, b - tg\, d} \times \dfrac{\sin v\, P}{\sin 1'}$.

Het aantal boog*seconden* van c_1 voor $P = 1^{min}$ wordt, in verband met vroegere tafels voor c.-m. rekening, A genoemd. A is dus $= 60 \times \dfrac{1}{tg\, b - tg\, d} \times \dfrac{\sin v\, 1^{min}}{\sin 1'}$.

Daar $\dfrac{60 \sin v\, 1^{min}}{\sin 1'} = 1{,}9635$, is $A = \dfrac{1{,}9635}{tg\, b - tg\, d}$. Hieruit volgt, dat het aantal boogminuten van $c_1 = A \times \dfrac{\sin v\, P}{60 \sin v\, 1^{min}}$. [1])

Met tafel XVI kan men de waarden $Q_b = \dfrac{tg\, b}{1{,}9635}$ en $Q_d = \dfrac{tg\, d}{1{,}9635}$ vinden. Het verschil dezer waarden is $\dfrac{1}{A}$. Tafel XVII geeft A met $\dfrac{1}{A}$ als argument, terwijl men met tafel XVIII c_1 vindt met A en P als argumenten. Tafel XIX geeft, zooals reeds gezegd is, c_2 met c_1 en $b-d$ als argumenten. [2])

Opmerking. In de hoofdformule, en dus ook in de daaruit afgeleide formules, moet men *ongelijknamige* declinatie als negatief beschouwen. Dan wordt echter $\dfrac{tg\, d}{1{,}9635} = -Q_d$, zoodat in dat geval $\dfrac{1}{A} = Q_b + Q_d$. Werkt men met de *absolute* waarde van de declinatie, dan moet men in dat geval $n = b + d + c$ stellen.

Is de *gelijknamige* declinatie grooter dan de breedte, dan zet men de hoofdformule om in: $\cos n = \cos (d-b) - \cos b \cos d \sin v\, P$. In dat geval wordt $n = d - b + c$ en $A = Q_d - Q_b$.

Theorie voor observaties nabij den benedenmeridiaan.

Bij observaties nabij den benedenmeridiaan is de uurhoek P_1 ten opzichte van den *beneden*meridiaan betrekkelijk klein.

Daar $P_1 = 12^u - P$, wordt de hoofdformule: $\sin h = \sin b \sin d -$ $- \cos b \cos d \cos P_1 = - \cos (b + d) + \cos b \cos d \sin v\, P_1$.

Daar $\sin h = - \cos (90^\circ + h)$, is $\cos (90^\circ + h) = \cos (b + d) - \cos b \cos d \sin v\, P_1$.

Geheel op dezelfde wijze als bij bovendoorgang redeneerend, vindt men: $90^\circ + h$ is grooter dan $b + d$, dus $= b + d + c$; c is een functie van $b + d$ en van $\cos b \cos d \sin v\, P_1$; $c_1 = \dfrac{1}{tg\, b + tg\, d} \times \dfrac{\sin v\, P_1}{\sin 1'}$, terwijl $c = c_1 + c_2$ blijkt te zijn.

---

[1]) Het aantal boog*seconden* van c_1 is $A \times \dfrac{\sin v\, P}{\sin v\, 1^{min}} = A \times \dfrac{\sin^2 \frac{1}{2} P}{\sin^2 0^m{,}5}$. Is P zeer klein, dan mag men $\sin \frac{1}{2} P = \frac{1}{2}\, p \sin 1^m$ stellen, als p het aantal minuten van den uurhoek is. Daar $\sin 0^m{,}5 = 0{,}5 \sin 1^m$, zal voor zeer kleine waarden van den uurhoek het aantal boogseconden van $c_1 = A\, p^2$ zijn.

[2]) De invoering van een getal (waarvoor hier 1,9635 is genomen), waarmede de 1ste factor van het produkt $\dfrac{1}{tg\, b - tg\, d} \times \dfrac{\sin v\, P}{\sin 1'}$ wordt vermenigvuldigd, en waardoor de 2de factor wordt gedeeld, is noodig, omdat tafel XVI slechts met 4 decimalen werkt. Bij grootere waarden van P zou de daardoor ontstane onnauwkeurigheid in c_1 anders te belangrijk worden.

$\frac{1}{A}$ is de som van Q_o en Q_d, en in tafel XVIII moet men met A en P_1 als argumenten zoeken. In tafel XIX vindt men c_2 met $b + d$ en c_1 als argumenten.

Bij becijfering van de »berekende hoogte« (methode Marcq St. Hilaire, berekening van het c.-m. hoogtepunt) heeft in de hoofdformule b de beteekenis van breedte van de gegiste plaats, P die van uurhoek in de gegiste plaats en h die van berekende hoogte (ware hoogte in de *gegiste* plaats: h_b).

Men heeft dan: $90^\circ - h_b = b - d + c_1 - c_2$ [1]) en er doen zich geen moeilijkheden voor bij het zoeken van c_1 en c_2.

Bij becijfering van het c.-m. *breedte*punt heeft P de zooeven genoemde beteekenis, h die van gemeten en gecorrigeerde hoogte, b die van breedte van het breedtepunt.

Men moet dan b oplossen uit $90^\circ - h = b_{brp} - d + c_1 - c_2$, waarin c_1 en c_2 *andere* waarden hebben dan in de zooeven gegeven vergelijking.

De juiste waarde van c_1 (en dus ook van c_2) kan men echter in dit geval niet direkt vinden, omdat men c_1 moet bepalen met de breedte van het *breedtepunt*, welke breedte men juist zoekt.

Men berekent nu ook in *dit* geval c met de *gegiste* breedte b als argument.

Het 2[de] lid van laatstgenoemde vergelijking is dan $= B - d + c_1 - c_2$, waarbij B een zeker bedrag van de gezochte breedte van het breedtepunt verschilt.

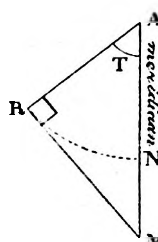
Dit verschil kan men als volgt bepalen.

Noemt men $c = c_1 - c_2$ de waarde van c die gevonden is met de *gegiste* breedte als argument, dan volgt uit de twee bovenstaande vergelijkingen:

$b - d = 90^\circ - h_b - c$ en

$B - d = 90^\circ - h - c$, waaruit volgt: $b - B = h - h_b$.

Het verschil van de breedte b van de gegiste plaats met de voorloopig berekende breedte B is dus het »hoogteverschil«, dat men vindt bij becijfering naar de methode Marcq St. Hilaire.



Is in nevenstaande figuur in de wassende kaart A de gegiste plaats, R het hoogtepunt, dan zal, indien het stuk hoogtelijn R M praktisch samenvalt met de hoogtekromme, M het gezochte breedtepunt zijn.

Voorloopig vindt men een punt N, waarvan de breedte B zoodanig is, dat $AN = AR = b_{geg.\ pl.} - B$. Het verschil van B met de breedte van het gezochte punt M bedraagt MN. Waar nu $AM = AR \sec T$ (als T de scherpe waarde van het azimuth in de gegiste plaats is), daar is $NM = (b_{geg.\ pl.} - B)(\sec T - 1)$.

Men vindt dit verschil van voorloopig benaderde breedte B en gezochte breedte breedtepunt in tafel XXII met de argumenten $b_{geg.\ pl.} - B$ en azimuth. Zooals uit de figuur blijkt, *ligt het werkelijke breedtepunt altijd nog verder van de gegiste plaats af dan het voorloopig gevondene.*

Het azimuth kan men met de tafels XII en XIII vinden. Wil men de hoogtelijn door het *breedte*punt (brp.) bepalen, dan moet daarbij voor de breedte de voorloopig becijferde breedte B worden gebezigd.

Binnen de grenzen die in het onderschrift van tafel XV genoemd zijn, kan men ook het azimuth becijferen met de tafels XX en XXI, mits de voorloopig becijferde breedte B niet te veel van de gegiste breedte verschilt.

---

[1]) Indien de observatie nabij den bovendoorgang plaats vond en de gelijknamige declinatie $< b$ is.

Een scherpere waarde voor MN kan men als volgt vinden: Denkt men zich den boldriehoek, die gegiste plaats, breedtepunt en aardsche projectie ster tot hoekpunten heeft, dan is de zijde breedtepunt — *a. pr.* = n als $n = 90^\circ - h_{\text{gem. en gec.}}$ Stel nu afstand gegiste plaats tot *a. pr.* = $n + x$ en het stuk meridiaan van gegiste plaats tot breedtepunt = y, terwijl T de *scherpe* waarde van het azimuth in het breedtepunt is, dan is $\cos(n + x) = \cos y \cos n - \sin y \sin n \cos T$ . . . . (1)

Men kan y als een functie van x beschouwen; dan is volgens MAC LAURIN:

$$y = f(x) = y_0 + x\left(\frac{dy}{dx}\right)_0 + \tfrac{1}{2}\, x^2 \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_0 + \frac{1}{1.\ 2.\ 3}\, x^3 \left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)_0 + \text{enz.}$$

Voor $x = 0$ is $y = 0$, zoodat $y_0 = 0$ is.

(1) differentieerend, vindt men: $-\sin(n + x) = -\sin y \cos n \frac{dy}{dx} - \cos y \sin n \cos T \frac{dy}{dx}$ . . . (2)

Voor $x = 0$ is $y = 0$ en wordt $-\sin n = -\sin n \cos T \left(\frac{dy}{dx}\right)_0$ of $\left(\frac{dy}{dx}\right)_0 = \sec T$.

(2) differentieerend, vindt men:

$$-\cos(n + x) = -(\cos y \cos n - \sin y \sin n \cos T)\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - (\sin y \cos n + \cos y \sin n \cos T)\frac{d^2y}{dx^2}$$

of: $-\cos(n + x) = -\cos(n + x)\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - \frac{\sin(n + x)}{\frac{dy}{dx}} \times \frac{d^2y}{dx^2}$ (door substitutie van (1) en (2))

dus $tg\,(n + x)\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dy}{dx}\left\{1 - \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\} = \frac{dy}{dx} - \left(\frac{dy}{dx}\right)^3$ . . . . (3)

Voor $x = 0$ vindt men: $\left(\frac{dy}{dx}\right)_0 = \sec T$, dus $tg\,n\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_0 = \sec T(1 - \sec^2 T)$ en $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_0 = -\sec T\, tg^2 T \cot g\, n$.

(3) differentieerend, vindt men:

$$\sec^2(n + x)\frac{d^2y}{dx^2} + tg\,(n + x)\frac{d^3y}{dx^3} = \frac{d^2y}{dx^2} - 3\,\frac{d^2y}{dx^2}\left(\frac{dy}{dx}\right)^2.$$

Voor $x = 0$ vindt men: $\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)_0 = \sec T\, tg^2 T\, (1 + 3 \sec^2 T \cot g^2 n)$.

In radialen is dus

$y = x \sec T - \tfrac{1}{2} x^2 \sec T\, tg^2 T\, tg\,h + \tfrac{1}{6} x^3 \sec T\, tg^2 T\, (1 + 3 \sec^2 T\, tg^2 h)$, dus in boogminuten (waarbij $x = \Delta h = \Delta B = b_{\text{geg. pl.}} - B$) is $y - x$ = de naverbetering = $\Delta B(\sec T - 1) - \tfrac{1}{2}(\Delta B)^2 \sec T\, tg^2 T\, tg\,h \sin 1' + \tfrac{1}{6}(\Delta B)^3 \sec T\, tg^2 T\, (1 + 3 \sec^2 T\, tg^2 h \sin^2 1')$.

Hierin is T het azimuth in het breedtepunt = practisch dat in het voorloopig becijferde breedtepunt. De fout in ligging breedtepunt zal $< \tfrac{1}{2}(\Delta B)^2 \sec T\, tg^2 T\, tg\,h \sin 1'$ zijn, indien men de naverbetering = $\Delta B(\sec T - 1)$ neemt.

Beperking c.-m. gebied. Daar de verbetering van tafel XXII een benadering is, heeft men het c.-m. gebied *beperkt* door het niet verder uit te strekken dan $T = 40^\circ$ (T scherpe waarde azimuth) en is onder aan tafel XXII een regel gegeven voor eventueele herbecijfering.

Niet *dat* alleen dwingt tot beperking van het c.-m. gebied tot $T < 40^\circ$. Bij de beschouwing van de nauwkeurigheid der c.-m. rekening blijkt, dat door de methode waarop c_1 wordt gezocht, fouten ontstaan, die ook met het azimuth toenemen.

Daar verder A slechts in een aantal decimalen wordt gevonden, en bij benadering $c_1 = A p^2$ boogsec., zoo zal de daardoor veroorzaakte onjuistheid in c_1 toenemen met het kwadraat van p (het aantal tijdminuten van den uurhoek) en is daarom het c.-m. gebied verder beperkt door $p < 2^u$. Deze laatste beperking zou onnoodig geweest zijn, indien men c_1 logarithmisch (met 4 decimalen) had gezocht.

Verder heeft men als grens genomen $c_1 < 4^\circ$, omdat bij grootere waarden van c_1 de tafel voor c_2 zeer uitgebreid zou moeten worden, om bij rechtlijnige interpolatie nog betrouwbare resultaten te geven.

Op grond van deze drie voorwaarden is een begrenzingstafel voor het c.-m. gebied opgesteld (tafel XV).

Binnen de grenzen van die tafel kan men naar de c.-m. rekening cijferen.

Indien men daarbuiten naar SUMMER becijfert, verkrijgt men een voldoende aansluiting tusschen het SUMMER- en het c.-m. gebied (zie *de Zee* 1914 blz. 353 e.v.), al komen soms zeer lange stukken hoogtelijn voor.

TAFEL XV. GROOTSTE WAARDEN VAN DEN UURHOEK, WAARBIJ MET DEZE TAFELS NAAR DE CIRCUM-MERIDIAANSMETHODE KAN GEREKEND WORDEN.

De grondslag van deze tafel is in de voorafgaande theoretische beschouwingen genoemd. Natuurlijk wordt *niet* bedoeld, dat men *binnen* het gebied dier tafels *nooit* naar SUMMER mag becijferen. Zulks is zeker geoorloofd in *die* gevallen, waarin men weet, dat de misgissing klein is, dan wel (b.v. door een voorafgaande observatie van een hemellicht dicht nabij zijn doorgang) dat althans de misgissing in Noord-Zuidelijke richting gering is.

Voor het verdere onderschrift van die tafel wordt verwezen naar de bespreking van tafel XX.

TAFEL XVI.

Men vindt in deze tafel de waarden van $\frac{tg\ a}{1{,}9635}$ in 4 decimalen voor alle waarden van a, die tusschen 0° en 78° liggen, en die een even aantal minuten bevatten.

Met deze tafel zoekt men dus de waarden $Q_b = \frac{tg\ b}{1{,}9635}$ en $Q_d = \frac{tg\ d}{1{,}9635}$.

De gebruiksaanwijzing steunt op de c.-m. theorie.

TAFEL XVII. GEVEND A MET $\frac{1}{A}$ ALS ARGUMENT.

De tafel geeft de reciproque waarden van A. Behalve voor c.-m. becijfering komt zij vaak te pas o. a. bij combinatie van hoogtelijnen (zie Deel I blz. 283, regel 1 t/m 3 en 23 t/m 26 v. b.)

Nauwkeurigheid van de tafel. Tot A = 2,58 zijn de intervallen voor A 0,005. Van A = 2,58 tot A = 5,00 zijn zij 0,01; vandaar tot A = 10,00 zijn zij 0,02. De intervallen voor A worden daarna totdat A = 10,68 is, 0,04.

Vervolgens wordt $\frac{1}{A}$ van af $\frac{1}{A} = 0{,}0936$ eerst om de 0,0003, en na $\frac{1}{A} = 0{,}0432$ om de 0,0002 gegeven.

Een en ander is geschied om de fout, die men maakt door van de *naaste* tafelwaarde gebruik te maken (in plaats van te interpoleeren), in de eerste verbetering steeds $< 0',6$ te doen zijn.

Die eerste verbetering is nl. (blz. 99, noot [1]) bij benadering $= A\,p^2$ boogseconden.

De bedoelde fout bedraagt dus $p^2 \times \triangle A$ boogseconden, als p het aantal tijdminuten van den uurhoek is. $A\,p^2$ is $< 4°$, dus kan p altijd $= 120^m$ zijn als $A < 1{,}00$ is.

In het 1ste gedeelte van de tafel is door niet te interpoleeren de max. fout in A, $\triangle A = 0{,}0025$ en de fout die daardoor in de 1ste verbetering c_1 ontstaat $120^2 \times 0'',0025 = 36''$. Dit bedrag is bij $p = 110^m$ al tot minder dan $30''$ afgenomen.

Eerst bij A = 2,58 wordt $\triangle A = 0{,}005$. Daar $A\,p^2 < 14400$, moet dan echter $p^2 < 5581$ zijn, zoodat dus de bedoelde max. fout in de 1ste verbetering ten hoogste $5581 \times 0'',005 = 28''$ bedraagt.

Bij A = 5,00 wordt $\triangle A = 0{,}01$. Uit $A\,p^2 < 14400$ volgt, dat $p^2 < 2880$, dus de genoemde max. fout $< 28'',8$ is.

Bij A = 10,00 wordt $\triangle A = 0{,}02$. Uit $A\,p^2 < 14400$ zou volgen $p^2 < 1440$. Daar de tafels slechts een maximum azimuth van 40° toelaten en (zooals later

zal blijken) bij benadering $tg\ T = \frac{A\,p}{450}\ sec\ b$, terwijl $tg\ 40^\circ = 0,84$, is zeker $\frac{A\,p}{450} < 0,84$ of $A\,p < 378$. Hier is dus $p < 37,8$ en $p^2 < 1429$ en de bedoelde fout $< 28'',6$.

Na $A = 10,68$ wordt het interval voor $\frac{1}{A}$ 0,0003, en zijn de intervallen van A dus $0,0003\ A^2$. In dit en in het verdere gedeelte van de tafel is, in tegenstelling van het 1[ste] gedeelte, de waarde van $\frac{1}{A}$ exact, en is die van A daaruit berekend (afgerond tot op honderdsten). Nalaten der interpolatie kan dus een fout in A geven van: $^1/_2 \times 0,0003\ A^2 + 0,005$.

Daar nu steeds $A\,p < 378$ en dus $p < \frac{378}{A}$ is, zou de fout in de 1[ste] verbetering bedragen: $\triangle\ A \times p^2 = (^1/_2 \times 0,0003\ A^2 + 0,005) \times \frac{378^2}{A^2}$ of: $21'',4 + \frac{714''}{A^2}$.
Voor $A = 10,68$ zou dit een grootste fout van $27'',7$ geven.

Vanaf $A = 23$ is het interval voor $\frac{1}{A}$ 0,0002, terwijl A op 0,1 is afgerond.
De fout in eerste verbetering zou nu kunnen bedragen: $(^1/_2 \times 0,0002\ A^2 + 0,05) \times \times \frac{378^2}{A^2} = 14'',3 + \frac{7144''}{A^2}$.
Voor $A = 23$ geeft dit een grootste fout van $27'',8$.

Tafel XVIII. Eerste Verbetering.

De tafel berust op de formule: eerste verbetering $= A \times \frac{sin\ v\ P}{1,9635\ sin\ 1'}$.
De uurhoeken zijn na $p = 2^m$ om de $0^m,2$ gegeven.

Voorbeeld: $A = 1,34$ en $p = 96^m,2$. Gevraagd de 1[ste] verbetering.

Voor $A = 1$	» $p = 96^m,2$ is $c_1 =$	$152',0$
» $A = 0,3$	» » » »	$45',60$
» $A = 0,04$	» » » »	$6',08$
	$c_1 =$	$203',7 = 3^\circ 23',7$.

Men kan natuurlijk interpoleeren, als de uurhoek niet afgerond wordt tot op een even aantal tienden van minuten. Als b.v. de uurhoek $= 88^m 9^s = 88^m,15$ is, vindt men voor $A = 1$, $c_1 = 128',1 - {}^1/_4\ (128',1 - 127',5) = 127',95$.

Onder aan de tafel staat vermeld, hoe men moet handelen met de gevonden waarde. Tevens staat er, dat de 2[de] verbetering $< 1'$ is, als $p < {}^3/_4$ van $b - d$, $d - b$ of $b + d$. Onder p wordt daarbij het aantal minuten van den uurhoek verstaan, onder $b - d$ het aantal graden van $b - d$. Men weet door dezen regel welke fout men maakt, als men de 2[de] verbetering in die gevallen achterwege laat.

Laatstgenoemde regel berust op het navolgende:

Zet men in $cos\ (b - d + c) = cos\ (b - d) - cos\ b\ cos\ d\ sin\ v\ P$, voor den laatsten term y, dan is $cos\ (b - d + c) = cos\ (b - d) - y$.

Men kan c beschouwen als een functie van y.

Ontwikkelend naar Mac Laurin, is $c = y_0 + y \left(\frac{d\,c}{d\,y}\right)_0 + \frac{y^2}{1.2} \left(\frac{d^2\,c}{d\,y^2}\right)_0 +$ enz.

Nu is: $- sin\ (b - d + c) \times \frac{d\,c}{d\,y} = -1$.

Opnieuw differentieerend vindt men:

$$-\cos(b-d+c)\times\left(\frac{dc}{dy}\right)^2-\sin(b-d+c)\times\left(\frac{d^2c}{dy^2}\right)=0.$$

Voor $c=0$ is $y=0$, zoodat $y_0=0$, $\left(\frac{dc}{dy}\right)_0=\frac{1}{\sin(b-d)}$, terwijl $\left(\frac{d^2c}{dy^2}\right)_0=-\frac{\cos(b-d)}{\sin^3(b-d)}=-\frac{\operatorname{cotg}(b-d)}{\sin^2(b-d)}$.

Hieruit volgt voor de benaderde waarde van c:

$$c=\frac{y}{\sin(b-d)}-\frac{1}{2}\frac{y^2}{\sin^2(b-d)}\operatorname{cotg}(b-d).$$

Noemt men $\frac{y}{\sin(b-d)}$, c_1, dan is $c=c_1-{}^1\!/_2\,c_1^2\operatorname{cotg}(b-d)$.

c_1 is het aantal *radialen* van de 1ste verbetering, c het aantal radialen van de totale verbetering. In boogminuten uitgedrukt is $c=c_1-{}^1\!/_2\,c_1^2\operatorname{cotg}(b-d)\sin 1'$.

Zal de tweede verbetering kleiner dan 1′ zijn, dan moet dus $c_1^2<\frac{2\,tg\,(b-d)}{\sin 1'}$ zijn.

Neemt men voor c_1 de reeds vroeger gevonden benaderde waarde $\frac{A\,p^2}{60}$, dan moet dus $\frac{A^2\,p^4}{3600}<\frac{2\,tg\,(b-d)}{\sin 1'}$ zijn.

Stelt men hierin $p=\beta\,(b-d)$, en merkt men op, dat $A=\frac{1{,}9635}{tg\,b-tg\,d}$, dan kan men voor verschillende waarden van $b-d$ de grootste waarde van β bepalen, waarbij nog aan deze ongelijkheid wordt voldaan. De *kleinste* van de aldus gevonden getallen blijkt dan ${}^3\!/_4\,(b-d)$ te zijn (zie *de Zee* 1911 blz. 519 t/m 525 en blz. 605 t/m 608).

Tafel XIX. Tweede Verbetering.

Deze tafel vereischt, na de gegeven theorie en na bestudeering van het onderschrift, geen nadere toelichting.

Tafel XX. Verandering in breedte, wanneer men, langs de hoogtelijn loopend, 1′ in lengte is veranderd.

Indien twee punten van een hoogtelijn db breedteverschil en dP lengteverschil hebben, dan is (zie tafel XII): $-\frac{dP}{db}=\frac{tg\,b}{tg\,P}-\frac{tg\,d}{\sin P}$.

Is de uurhoek zóó klein dat men $tg\,P=\sin P$ mag stellen, dan wordt

$$-\frac{db}{dP}=\frac{\sin P}{tg\,b-tg\,d}=\frac{\sin P}{1{,}9635}\times\frac{1{,}9635}{tg\,b-tg\,d}=A\times\frac{\sin P}{1{,}9635}=f.$$

Tafel XX geeft, met A en p als argumenten, f in 2 decimalen.

De beteekenis is practisch, dat men dit bedrag van breedte verandert als men, langs de hoogtelijn loopend, 1′ van lengte is veranderd.

Men kan de hoogtelijn niet in het volle, door tafel XV bepaalde, c.-m. gebied met voldoende nauwkeurigheid door dien term f bepalen. Het onderschrift van tafel XV geeft dienaangaande de noodige aanwijzing.

Zie verder bespreking tafel XXI.

Voorbeeld: Gevraagd term tafel XX, als $p = 89^m$ en $A = 1{,}23$.

Bij $p = 89^m$ en $A = 1$ is de term $= 0{,}19$

» $p = 89^m$ » $A = 0{,}2$ » » » $= 0{,}039$

» $p = 89^m$ » $A = 0{,}03$ » » » $= 0{,}0058$

term $= 0{,}23$.

TAFEL XXI. AZIMUTHTAFEL.

Deze tafel berust op de formule $tg\ T = \frac{db}{dP}\ sec\ b$. Men neemt echter voor $-\frac{db}{dP}$ de *benaderde* waarde, die tafel XX geeft, en *daardoor* is het becijferde azimuth niet nauwkeurig. Het gebruik vereischt geen nadere toelichting.

De regel omtrent het scherp- of stomp zijn van het azimuth is afgeleid uit het feit, dat het azimuth op de grens van het c.-m. gebied ten hoogste 40° van dat bij doorgang verschilt.

Een inzicht in de gemaakte fout verkrijgt men als volgt:

$cotg\ T = -\left(\frac{tg\ b}{tg\ P} - \frac{tg\ d}{sin\ P}\right) cos\ b$ geeft de nauwkeurige waarde van T.

Met tafel XX en XXI vindt men een azimuth $T_1 = T + \Delta\ T$, waarbij

$cotg\ T_1 = -\left(\frac{tg\ b}{sin\ P} - \frac{tg\ d}{sin\ P}\right) cos\ b.$

Hieruit volgt: $cotg\ (T + \Delta\ T) - cotg\ T = sin\ b\left(\frac{1}{tg\ P} - \frac{1}{sin\ P}\right) =$

$= \frac{sin\ b}{sin\ P}\ (cos\ P - 1) = -\frac{sin\ b}{sin\ P} \times 2\ sin^2\ {}^1/_2\ P = -\ sin\ b\ tg\ {}^1/_2\ P.$

Daar uit ontwikkeling naar MAC LAURIN volgt, dat

$$cotg\ (T + \Delta\ T) = cotg\ T - \Delta\ T\ cosec^2\ T, \text{ is:}$$

$\Delta\ T\ cosec^2\ T = sin\ b\ tg\ {}^1/_2\ P$ en $\Delta\ T$ (in radialen) $= sin\ b\ tg\ {}^1/_2\ P\ sin^2\ T$.

In graden is $\Delta\ T = 57{,}3\ sin\ b\ tg\ {}^1/_2\ P\ sin^2\ T$.

Wil $\Delta\ T$ niet $> 0^\circ{,}5$ zijn, dan kan men op grond dezer formule een tafeltje becijferen, dat de begrenzing van het gebruik van tafel XX en XXI geeft. Men krijgt dan binnen die grenzen de richting van de hoogtelijn tot op $1^\circ{,}5$ nauwkeurig (1° komt er bij door het gebruik van twee decimalen en door de interpolatie; zie « *De Zee* » van Februari 1914).

In benaderingsformules stelt men $tg\ T$, die $= A \times \frac{sin\ P}{1{,}9635}\ sec\ b$ is, wel eens $= \frac{Ap}{450}\ sec\ b$, waarin p het aantal tijdminuten van den uurhoek is.

Bij benadering is n.l. $sin\ P = P$ in radialen $= 15\ p\ sin\ 1'$,

terwijl $1{,}9635 = \frac{60\ sin\ v\ 1^{min}}{sin\ 1'} = \frac{60 \times \frac{1}{2} \times 15^2 \times sin^2\ 1'}{sin\ 1'} = 450 \times 15\ sin\ 1'$.

TAFEL XXII. VERBETERING VOOR DE FOUT IN GEGISTE BREEDTE BIJ BECIJFERING NAAR CIRCUM-MERIDIAANS BREEDTEPUNT.

Na de gegeven theorie is nadere uitleg overbodig.

Nauwkeurigheid van de circum-meridiaans rekening.

Interpoleert men in tafel XVI *niet* voor breedte en declinatie, dan becijfert men dus met een breedte en met een declinatie, die ten hoogste $1'$ foutief kunnen zijn. [1])

De invloed daarvan op de ligging van de hoogtelijn kan men als volgt berekenen.

Is de declinatie gelijknamig met de br. en < br., dan wel ongelijknamig met de breedte, dan is nabij bovendoorgang het azimuth stomp.

Uit $90^\circ - h = b - d + c$ volgt $- dh = db + dc$.

Door differentieering van $\sin h = \sin b \sin d + \cos b \cos d \cos P$ vindt men: $dh = db \cos T$, waaruit volgt, dat $dc = - (1 + \cos T)\, db$ (T tusschen 140° en 180°).

Is de gelijknamige declinatie > *b*, dan is $90^\circ - h = d - b + c$ en $- dh = dc - db$. Men vindt dan: $dc = (1 - \cos T)\, db$ (T tusschen 0° en 40°).

Nabij *beneden*doorgang is $90^\circ + h = b + d + c$ en $dh = db + dc$, dus $dc = (\cos T - 1)\, db$ (T tusschen 0° en 40°).

In alle drie de gevallen wordt voor $\Delta\, b = 1'$, $dc < 0',23$.

Op gelijke wijze verkrijgt men (zich beperkend tot het 1ste geval) $- dh =$ $= - dd + dc$ en door differentieering uit de hoofdformule: $dh = \cos S\, dd$, dus $dc = (\cos S - 1)\, dd$, waarin S scherp is.

De grenswaarden van S zijn moeilijk precies vast te leggen.

Neemt men daarvoor 40° aan, dan is de maximale fout door niet te interpoleeren voor *d* in tafel XVI ook $0',23$.

Zooals we gezien hebben, geeft nalaten der interpolatie in tafel XVII (het nemen van de naaste tafelwaarde voor A) een maximum fout van $0',6$ in de 1ste verbetering (of, praktisch gesproken, in de som of het verschil van c_1 en c_2 [2])). Deze waarde van $0',6$ komt alléén voor op de grens van het c.-m. gebied, en neemt af in reden van p^2.

Daarenboven bedenke men, dat in ieder van de niet-geïnterpoleerde waarden Q_b en Q_d een fout van 0,00005 kan schuilen, dus in $\frac{1}{A}$ van 0,0001.

Daar $\dfrac{d\frac{1}{A}}{dA} = -\dfrac{1}{A^2}$, is dA daardoor $= - A^2 d\frac{1}{A} = - 0{,}0001\, A^2$. Dit geeft een fout in de eerste verbetering (praktisch in $c_1 \pm c_2$) [2]), van ten hoogste $p^2 \times dA = - 0{,}0001\, A^2 p^2$, omdat de 1ste verb. bij benadering $= Ap^2$ boogsec. is.

Daar bij benadering $tg\, T = \dfrac{Ap}{450} \sec b$ is, wordt dit: $0{,}0001 \times (450\, tg\, T \cos b)^2$ $= 20'',25\; tg^2 T \cos^2 b$. Voor $T = 40^\circ$ en $b = 0^\circ$ wordt dit $14'',3 = 0',24$.

Interpoleert men in tafel XVIII niet voor den uurhoek, dan komt dat op hetzelfde neer, alsof men een fout van ten hoogste $0^m,1$ in uurhoek maakt, of, wat hetzelfde is, alsof men de lengte van de gegiste plaats $1',5$ fout neemt.

---

[1]) De fout door niet interpolatie voor *b* ontstaat alléén, indien men bij de *verdere* becijfering voor *b* (breedte gegiste plaats) de oorspronkelijk gegeven waarde van *b* behoudt. Zij *vervalt*, als men bij die verdere berekening voor *b* de naaste tafelwaarde van tafel XVI neemt.

Neemt men voor *d* echter in de verdere becijfering de naaste tafelwaarde van tafel XVI, *dan* zou de fout in ligging der hoogtelijn $dh = \cos S\, dd$, dus praktisch $1'$ bedragen. Het is dus zaak, in de verdere becijfering *d* zijn *juiste* waarde te geven.

[2]) Zooals uit tafel XIX blijkt, kan een fout van $0',6$ in c_1 nooit grooter fout dan $0',13$ in c_2 veroorzaken, terwijl nabij *boven*doorgang de fout in *c* altijd *kleiner* is dan die in c_1.

De invloed daarvan op de totale waarde van *c* is natuurlijk na te gaan door differentieering van de hoofdformule voor *h* en P veranderlijk. Men verkrijgt dan: $dh = - \cos b \sin T\, dP$, dus voor de fout in ligging der hoogtelijn op de grens van het c.-m. gebied ($b = 0^\circ$, $T = 40^\circ$) 0',96 [1]).

Bedenkt men, dat de waarde van den gevonden term in tafel XVIII nog 0,05 (eigenlijk 0,0555) fout kan zijn en de waarde van c_0 ook nog 0',15 (bij *dubbele* nauwkeurige interpolatie), dan bedraagt de maximum totale fout in ligging van de hoogtelijn bij becijfering van het c.-m. hoogtepunt indien men interpolatie in de tafels XVI t/m XVIII nalaat: $2 \times 0',23 + 0',60 + 0',24 + 0',96 + 0',06 + 0',15 = 2',47$.

Een dergelijke accumulatie van fouten zal wel *nooit* optreden (zij *kan* dit trouwens slechts op de *grens* van het c.-m. gebied), en men kan altijd $0',23 + 0',96 = 1',19$ ervan doen verdwijnen, door breedte- en lengte van de gegiste plaats te wijzigen in verband met de naaste breedte in tafel XVI en den naasten uurhoek in tafel XVIII.

Berekent men het c.-m. *breedtepunt*, dan kan de met de gegiste breedte berekende waarde van *c* dezelfde fout $\triangle\, c$ hebben, als boven is aangegeven. De voorloopig becijferde breedte B is dan ook $\triangle\, c$ foutief, zoodat de waarde $B - b = \triangle\, B$, waarmede men in tafel XX zoekt 66k $\triangle\, c$ fout is. Daardoor wordt de term, die men in tafel XXII zoekt, $\triangle\, c\, (\sec T - 1)$ foutief. De totale fout in ligging van het breedtepunt is dus $\triangle\, c + \triangle\, c\, (\sec T - 1) = \triangle\, c \sec T$. De fout in ligging van de *hoogtelijn* wordt daardoor $\triangle\, c \sec T \times \cos T = \triangle\, c$, evenals bij becijfering van het c.-m. hoogtepunt.

Echter kan de in tafel XXII gevonden term door interpolatie nog een fout van 0',15 verkrijgen. De fout in ligging van het breedtepunt kan dus $\triangle\, c \sec T + 0',15$ bedragen, hetgeen een verschuiving van de hoogtelijn van $\triangle\, c + 0',15 \cos T$ zou geven.

Het nalaten van interpolatie in de tafels XVI t/m XVIII kan dus nu een totale verschuiving van de hoogtelijn van 2',62 veroorzaken.

Een groot gedeelte (1',19) dezer verplaatsing kan men ondervangen door de gegiste breedte af te ronden op de in tafel XVI genomen waarde en de gegiste lengte in overeenstemming met den in tafel XVIII gebezigden uurhoek te brengen.

Volledige accumulatie der fouten is echter zeer onwaarschijnlijk. Bovendien nemen de grootste termen van de fout snel af, naarmate men zich verder van de grenzen van het c.-m. gebied verwijdert.

Met volledige interpolatie. Bij volledige interpolatie kan de fout in Q_b en in Q_d (als men die in 4 decimalen afrondt, vóór dat men optelt of aftrekt) ieder 0,0001 bedragen. De fout in hun som of verschil kan dus 0,0002 zijn. Dit geeft, blijkens het voorafgaande, een fout van ten hoogste $2 \times 0',24 = 0',48$ in c_1 (dus praktisch in *c*).

Interpoleert men in tafel XVII tot op 0,001 (en, waar zulks niet kan, zoo goed mogelijk) dan rekent men ruim als voor de daardoor ontstane fout in c_1 ten hoogste $p^2 \times 0{,}0001$ boogsec. wordt genomen. Als $p = 2^u$ wordt dit $14'',4 = 0',25$.

De interpolatie in tafel XVIII voor den uurhoek kan een fout van 0',11 geven, die in tafel XIX van 0',15, hetgeen te zamen zou geven:

$0',48 + 0',25 + 0',11 + 0',15 = 0',99$ fout in ligging der hoogtelijn.

[1]) Neemt men voor de lengte van de gegiste plaats of van het breedtepunt een bedrag aan, dat zóóveel in lengte met de oorspronkelijke gegiste plaats verschilt als de uurhoek in die plaats met de in de tafel voorkomende, dan vermijdt men die fout. Veelal zal men dat bij combinatie van hoogtelijnen echter nalaten.

Een dergelijke accumulatie mag echter als volmaakt uitgesloten worden beschouwd. Alleen op de grens van het c.-m. gebied zou die fout theoretisch bereikt *kunnen* worden. Het voornaamste stuk (0',48) neemt snel met p^2 af, het stuk 0',25 eveneens [1]).

Bij becijfering van het c.-m. breedtepunt zou hier nog bijkomen 0',15 *cos* T. Accumulatie is echter onmogelijk, daar deze fout bij T = 0° of 180° haar maximum zou bereiken (en het daar, blijkens tafel XXII, niet eens doen kan).

TAFEL XXIII. AZIMUTH VAN DE POOLSTER.

De tafelwaarden zijn berekend naar de formule T = △ *sec b sin* (sterretijd — R. O. ✳). Hierin is T het azimuth, △ = 90° — decl. ✳, *b* de breedte (die in plaats van de hoogte als argument is genomen), terwijl onder sterretijd de sterretijd in de observatieplaats wordt verstaan. Voor decl. en R. O. poolster zijn de waarden voor 1925,0, nl. 88°54'11" en $1^u34^m13^s,7$ genomen. De fout, die men maakt door de poolsters-coördinaten gedurende eenige jaren hieraan gelijk te nemen, is uiterst gering.

Het doel der tafel is, de hoogtelijn, die uit een poolsters-observatie volgt, nauwkeurig te kunnen construeeren. Het kan toch wenschelijk zijn bij langere stukken hoogtelijn, de hoogtelijn, die volgt uit een poolsters-observatie, *niet* O.-W. te trekken, doch haar de haar toekomende richting te geven (vooral als men zich op *hooge* breedte bevindt).

Tot het bepalen van kompasfouten leent de poolster zich op *hooge* breedte in het algemeen *slecht*, zooals het onderschrift der tafel aangeeft.

Wat het benoemen van het gevonden azimuth betreft wordt opgemerkt, dat het geteld wordt vanaf het Noorden en wel naar het Oosten of Westen naarmate de tafel zulks aangeeft.

Men volge bij een sterretijd van 0^u t/m 12^u de *boven*schriften, terwijl men de *onder*schriften moet bezigen als de sterretijd tusschen 12^u t/m 24^u is gelegen.

Voorbeeld: Gevraagd het azimuth van de poolster op een plaats met 65° N.Br., als de sterretijd in die plaats 19^u15^m is.

Opl.: Bij 60° en 19^u15^m vindt men 2°,2 }
» 70° » 19^u15^m » » 3°,2 } onderschrift is »Oost«.
» 65° » 19^u15^m » » 2°,7

Antw.: N 2°,7 O.

TAFEL XXIV. ENGELSCHE EN RUSSISCHE VOETEN IN METERS EN OMGEKEERD. [2])

De linkerkolom van de tafel geeft het aantal tientallen aan, de bovenste horizontale rij het aantal eenheden.

Men vindt dus b.v. het met 78 voet overeenkomende aantal Meters op de snijding van de horizontale rij van 7 en van de verticale kolom van 8.

Het gevraagde aantal M. is dus 23,77.

Evenzoo is b.v. 84 M. = 275 Eng. voet, 7 Eng. duim.

---

[1]) Is A slechts in tienden gegeven, zoo doet men op de grens van het c.-m. gebied goed in honderdsten te interpoleeren.

[2]) Zie errata IIde Deel.

Tafel XXV. Afstandsbepaling door meting van de hoogte van een voorwerp boven de kim.

Staat een voorwerp op een loodrechte kust en bevindt het oog zich in het horizontale vlak, dat men door de scheidingslijn van land en water bij het voorwerp kan brengen, dan is de afstand tot het voorwerp, indien men de hoogte daarvan boven de waterlijn ziet onder een hoek α, $h \, cotg \, \alpha$ als h de hoogte van het voorwerp boven water is.

Men bedenke echter:

1°. dat, als het oog zich *boven* het genoemde horizontale vlak bevindt, de driehoek waarnemer — scheidingslijn — top voorwerp *niet* rechthoekig is. Zulks doet zich in sterkere mate voor als het voorwerp *niet* loodrecht boven de scheidingslijn van land en water staat, men zich dicht bij die lijn bevindt en de hoogte van het voorwerp in verhouding tot zijn afstand tot de scheidingslijn gemeten in de richting van den waarnemer, gering is.

2°. dat, als het oog zich *onder* het genoemde horizontale vlak bevindt, door de kimduiking niet de volle hoogte van het voorwerp wordt gezien en de driehoek ook *niet* rechthoekig is.

3°. dat de aardsche straalbuiging daarentegen veelal de voorwerpen oplicht (hetgeen dus op niet al te groote afstanden den onder 2°. genoemden invloed min of meer kan compenseeren) en dat zij ook niet even grooten invloed behoeft te hebben op de richtingen, waarin men van uit den waarnemer resp. den top van het voorwerp en de meergenoemde scheidingslijn ziet.

Bij het zoeken in de tafel houdt men geen rekening met het zooeven besprokene, en men vindt dus een in het algemeen niet geheel juiste uitkomst.

Het onderschrift van de tafel geeft eenige waarschuwing bij haar gebruik.

De afstand dien men met de tafel vinden kan, werd met *opzet* tot ten hoogste 6 mijl beperkt, om de gevonden uitkomst niet al te onbetrouwbaar te doen worden.

Men denke er om, op plaatsen met veel verval de b.v. op de kaart voorkomende hoogte van het voorwerp eerst te herleiden tot hoogte boven het waterniveau van het oogenblik, alvorens te gaan zoeken in de tafel.

De hoogte van het voorwerp staat geheel *links* in Eng. voeten, en geheel *rechts* in Meters opgegeven.

Voorbeeld: De hoogte van een voorwerp boven water is 410 voet, de gemeten hoogte voorwerp $0°45'$. Gevraagd: de afstand tot het voorwerp.

Antw.: Door op zicht te interpoleeren vindt men: $5\frac{1}{8}$ mijl.

Tafel XXVIa. Afstandsbepaling tot een voorwerp door peiling met doorzeiling.

Is op het tijdstip t_1 de hoek tusschen een peiling en den koers van het schip α_1, terwijl die hoek α_2 is geworden na het doorloopen van een verheid v in dien koers, dan is dat voorwerp $\alpha_2 - \alpha_1 = \beta$ doorgezet, en zal bij 2[de] peiling de afstand van den waarnemer tot het voorwerp $x = v \times \frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta}$ bedragen.

v moet natuurlijk de vaart van het schip over den *grond* zijn, terwijl de *werkelijke* koers (die onder den invloed van stroom wordt gevolgd) overeen moet komen met dengenen, die uit kompaskoers, fout en variatie volgt.

Uit dien hoofde reeds bevat plaatsbepaling door peiling met doorzeiling altijd een element van onzekerheid.

Met het oog op een mogelijke fout in één of in beide peilingen, wordt de plaatsbepaling daarenboven te onzeker als de hoek β klein wordt. Als minimum is daarvoor dan ook 24° aangenomen.

De tafel geeft de uitdrukking $\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta}$ in twee decimalen. De waarde van α_1 staat in de linkerkolom, de waarde van β in de bovenste horizontale rij.

Indien β in een bepaald geval *stomp* mocht zijn, bezige men in plaats van dien hoek zijn supplement.

TAFEL XXVI^B. DOORLOOPEN AFSTAND *v* IN EEN BEPAALD AANTAL MINUTEN, BIJ BEKENDE SNELHEID PER UUR.

Het voorbeeld onder aan deze tafel licht voldoende het gebruik van de tafels XXVI^A en B toe.

Het onderschrift van tafel XXVI^A geeft daarenboven aan, hoe men uit den afstand bij tweede peiling te weten kan komen, op hoeveel afstand men het voorwerp dwars zal krijgen, of welken afstand men tot aan dat oogenblik nog af moet leggen.

TAFEL XXVII. UURHOEK VAN SCHIJNBARE BOVENRANDS-OPKOMST EN -ONDERGANG DER ZON VOOR 8 M. OOGHOOGTE.

Waar o. a. in verschillende havens geeischt wordt, dat schepen van zons-opkomst tot zonsondergang de natievlag voeren, maakt deze tafel berekening van die tijdstippen overbodig.

Men lette er op, dat de tafel in *twee* helften gesplitst is, nl. in een gedeelte voor gelijknamige declinatie, en in een ander voor *on*gelijknamige declinatie.

Voor de declinatie der zon kan men een benaderde waarde aan den *Zeevaartkundigen Almanak* ontleenen (men kan daarvoor b.v. de declinatie op den plaatselijken middag nemen).

De uurhoek van ondergang geeft dadelijk den Plaatselijken Waren Tijd van ondergang, terwijl men, om den Plaatselijken Waren Tijd van opkomst te weten te komen, de tafelwaarde van 12^u moet aftrekken.

Wil men den Pl. *Middelbaren* Tijd weten, dan moet men op de aldus gevonden tijdstippen de tijdvereffening toepassen.

Indien de scheepsklok op een reede naar een anderen tijd dan naar den Pl. M. T. loopt (b.v. naar Midden-Europeeschen Tijd, terwijl men in een Duitsche haven ligt), dan moet men op den gevonden Pl. M. T. nog het lengteverschil in tijd van de plaats met den meridiaan waarnaar de klok geregeld is, toepassen (optellen als laatstgenoemde meridiaan beO. die van de plaats ligt; anders aftrekken).

Voorbeeld: Gevraagd de Pl. M. T. van opkomst en ondergang der zon (voor 8 M. oogh.) op een plaats op $52°,5$ N.Br., als op den Pl. middag de declinatie der zon $16°,6$ Z. en de tijdvereffening $16^m,2$ — W. T. is.

Opl.: In de onderste helft der tafel vindt men:

Bij breedte $52°$ en $16°$ *on*gelijkn. decl. is term tafel 4^u41^m
» » $52°$ » $18°$ » » » » » 4^u29^m
dus » » $52°$ » $16°,6$ » » » » » $4^u37^m,4$.
Evenzoo vindt men bij breedte $54°$ en $16°,6$ *on*gelijkn. decl., $4^u30^m,1$.
Bij $52°,5$ breedte vindt men: $4^u37^m,4 - 1/4 \times 7^m,3 = 4^u35^m,6$.

Hieruit volgt:

Pl. W. T. van opk. $7^u24^m,4$; Pl. W. T. van onderg. $4^u35^m,6$.
De tijdv. is $16^m,2$ — W. T.

Antw.: Pl. M. T. van opk. $7^u8^m,2$; Pl. M. T. van onderg. $4^u19^m,4$.

Tafel XXVIII. Afstand in zeemijlen, waarop een voorwerp zichtbaar wordt in de kim.

Wegens de veranderlijkheid der aardsche straalbuiging is het onmogelijk waarden te geven, die, zelfs bij goed zicht, betrouwbaar zijn.

De in deze tafel voorkomende getallen zijn berekend naar de formule: afstand in M. $= \sqrt{RH \times \frac{2m}{m-1}}$, waarin $m = 11$, R de aardstraal, H de ooghoogte (beiden in M.) is. Deze formule komt in de Fransche lichtenlijst voor. Zij voldoet aan de gemiddelde uitkomst van waarnemingen aan de Fransche kust over een geheel jaar. De resultaten daarvan loopen overigens vrij veel uiteen.

Het voorbeeld onder aan de tafel licht haar gebruik voldoende toe.

Tafel XXIX. Onderlinge afstand van sterren.

De tafel dient tot het zoeken van den naam van een heldere ster, door meting van haar afstand tot een bekende heldere ster of door meting van den afstand van drie onbekende heldere sterren onderling. Door den invloed der straalbuiging kan het gewenscht zijn een verbetering op een gemeten afstand toe te passen (zie het tafeltje links onder aan de bladzijde).

Het gebruik wordt voldoende toegelicht door de in de tafel voorkomende voorbeelden.

DEEL II.

Tafel XXX.

De tafel geeft de waarden van de natuurlijke tangens en cotangens met intervallen van den hoek van 1′ evenals

Tafel XXXI

de waarden van de natuurlijke secans en cosecans met intervallen van den hoek van 1′ geeft.

Beide tafels worden hoofdzakelijk bij het afzetten van snelliussen door middel van de proportielineaal gebezigd.

Interpoleeren kan door gewone (rechtlijnige) interpolatie plaats vinden, tenzij bij het zoeken van tangens en secans van een hoek, grooter dan 80°45′, of van cotangens of cosecans van een hoek, die kleiner is dan 9°15′. In deze gevallen kan bij interpolatie *geen* nauwkeurigheid op $\frac{1}{10^6}$ verkregen worden.

Voor een hoek met een aantal graden beneden 45, bezige men de *boven*schriften en moet de *linker*kolom voor het aantal minuten van dien hoek worden gebruikt (de vetgedrukte graadcijfers beneden 45 staan, ter voorkoming van vergissing, dan ook *boven* de *linker*kolom). Voor een hoek met een aantal graden van 45 tot 90 bezige men de *onder*schriften en de *rechter*kolom (de vetgedrukte graadcijfers staan hier *rechts onder*aan).

Men denke er om, dat een tangens en secans *toe*neemt, als de hoek *toe*neemt, terwijl de cotangens en cosecans in dat geval juist *af*nemen.

Een enkel voorbeeld is ter toelichting van het gebruik der beide tafels voldoende.

Voorbeeld: Gevraagd *cosec* 58°9′,6.

Opl.: *cosec* 58° 9′ = 1,17726 } verschil 22.
» 58°10′ = 1,17704 }

0,6 × 22 = 13,2.

Antw.: *cosec* 58°9′,6 = 1,17713.

Tafel XXXII. Schijnbare kimduiking met vrije- en onvrije kim.

Door de veranderlijkheid der aardsche straalbuiging is het onmogelijk, geheel betrouwbare waarden te geven.

De schijnbare kimduiking met vrije kim is berekend naar de formule: $k \text{ in }'' = 206265 \times 0{,}92 \sqrt{\frac{2h}{r}}$ en die met onvrije kim naar de formule: $k \text{ in }'' = 0{,}42\,\varphi + \frac{h \times 206265^2}{r\,\varphi}$. Hierin is r de aardstraal (voor $\log r$ is 6,803918 genomen), h de ooghoogte (beiden in M.), φ de afstand tot de onvrije kim in boogseconden.

De schijnb. kimduiking met vrije kim staat in de 2de kolom van links met de ooghoogte in M. als argument. De schijnb. kimduiking met onvrije kim wordt gevonden met als argumenten de ooghoogte en den afstand tot de onvrije kim in zeemijlen.

Heeft men de hoogte van een hemellichaam boven de onvrije kim gemeten, dan ontleent men den afstand tot die kim b.v. aan de kaart (men moet natuurlijk den afstand van den waarnemer tot de kust *in de richting van het azimuth* nemen).

Voorbeeld: Gevraagd a de schijnb. kimduiking met vrije kim bij 15 M. oogh.,
b » » » » onvrije » » 15 » »
als de afstand tot de kust $2^1/_4$ mijl bedraagt.

Antw.: a 6′52″,
b $^1/_2$ (14′46″ + 12′11″) = 13′28″,5.

Tafel XXXIII. Middelbare straalbuiging.

De tafel geeft de Besselsche waarden voor een barometerstand van 762 m.M. en een temperatuur van 10° C.

Het argument is de schijnbare hoogte, waaronder verstaan wordt de eventueel voor kimduiking verbeterde gemeten hoogte.

De kolom E. D. voor 1′ hoogte bevat de verandering, die de straalbuiging ondergaat voor een hoogteverandering van 1′.

De straalbuiging neemt *af* met de hoogte. De wijze van interpoleeren blijkt uit onderstaand voorbeeld.

Voorbeeld: Gevraagd de middelbare straalbuiging voor 8°12′ schijnb. hoogte.

Opl.: Men vindt bij 8°10′ hoogte, straalbuiging = 6′26″
Voor 1′ E. D. 0″,7
2 × 0″,7 = 1″,4 —

Antw.: Bij 8°12′ hoogte is de straalbuiging 6′24″,6.

Tafel XXXIV en XXXV

geven de verbetering van de middelbare straalbuiging voor een anderen thermometer- en barometerstand. Men lette in tafel XXXIV op de teekens, terwijl het teeken in tafel XXXV negatief of positief is, naarmate de barometerstand in de uiterste *linker*- of in de uiterste *rechter*kolom voorkomt.

Voorbeeld: Gevraagd de straalbuiging voor 7° schijnbare hoogte bij therm.-stand — 6°,7 C. en barom.-stand 714 m.M.

Opl.: Tafel XXXIII geeft bij hoogte 7°, straalb. 7′24″
» XXXIV » » » 7°, temp. — 6°,7 C. + 31″
» XXXV » » » 7°, barom. 714 m.M. — 28″

Antw.: 7′27″.

TAFEL XXXVI. OVEREENKOMSTIGE AANWIJZINGEN VAN BAROMETER EN THERMOMETER OP DE MEEST GEBRUIKELIJKE SCHALEN.

De tafel vereischt geen nadere toelichting.

TAFEL XXXVII. VERSCHILZICHT IN HOOGTE VAN DE ZON EN DE PLANETEN.

Met de argumenten Horizontaal Verschilzicht en schijnbare hoogte (feitelijk verbeterd voor de straalbuiging) vindt men in deze tafel het verschilzicht in hoogte.

De kolom, waarboven « zon » staat, geldt voor de zon.

Voorbeeld: Als het E. H. V. (= H. V.) van een planeet 22′ is, en de schijnbare hoogte 22° bedraagt, wordt het verschilzicht in hoogte gevraagd.

Opl.: Bij 20° Sch. H. en 22′ H. V. vindt men door interpolatie 21″
» 25° „ » » 22′ » » » » » 20″

Antw.: 21″ — $^2/_5$ × 1″ = 20″,6.

TAFEL XXXVIII

geeft verschillende opgaven.

TAFEL XXXIX

geeft (iets minder nauwkeurig dan de *Zeevaartk. Almanak* zulks voor een bepaald jaar doet) de waarde van de ware zons halve middellijn op eenige data.

TAFEL XL

geeft het bedrag, dat men van het Equatoriaal Horizontaal Verschilzicht (E. H. V.) van de maan moet aftrekken, om het Horizontaal Verschilzicht (H. V.) voor een plaats met gegeven breedte te vinden.

De argumenten zijn: Breedte en E. H. V. (dat aan den *Zeevaartk. Almanak* moet worden ontleend).

De gegeven waarden zijn berekend naar de formule: $P_0 - P_\varphi = 2\,P_0 \sin^2 {}^1/_2\,M$,

waarin $\cos M = \sqrt{\dfrac{\cos\varphi}{\cos\varphi' \cos(\varphi - \varphi')}}$ — φ geogr. breedte; φ' geoc. »; P_0 = E. H. V. en P_φ = H. V. voor een br. φ.

Interpolatie vindt op zicht plaats.

Voorbeeld: Gevraagd het ☾ H. V. op 42° breedte, als het ☾ E. H. V. 55′0″ is.

Opl.: Door interpolatie op zicht vindt men:

bij 40°	br. en	55′0″	E. H. V.	is term tafel	4″,5
» 45°	» »	55′0″	»	» » »	5″,5
» 42°	» »	55′0″	»	» » »	4″,9

Antw.: ☾ H. V. = 55′0″ — 4″,9 = 54′55″,1.

TAFEL XLI

geeft het verschil tusschen de maans ware- en de maans schijnbare halve middellijn, voor zoover dit zijn oorzaak vindt in het afstandsverschil hemellicht-aardmiddelpunt en hemellicht-waarnemer. (Voor de zon is die verbetering te gering om gegeven te worden).

De argumenten zijn: ware ☾ $^1/_2$ m. en maans schijnbare hoogte (verbeterd voor straalbuiging).

De tafel is berekend naar de formule:

Verbetering in ″ $= D^2 \times \frac{r}{R}$ *sin h* $\times \frac{1}{206265}$. Hierin is D de ware halve middellijn van de maan, *r* de aardstraal (feitelijk van den waarnemer), R de maansstraal en *h* de schijnbare hoogte, verbeterd voor straalbuiging.

Voor *log* $\frac{r}{R}$ is 0,563990 genomen.

Men ontleent de ware ☾ $^1/_2$ m. aan den *Zeevaartk. Almanak* en telt de verbetering van de tafel *daarbij op*.

Interpolatie vindt op zicht plaats.

TAFEL XLII

geeft het verschil tusschen de ware- en de schijnbare halve middellijn, voor zoover dit verschil te wijten is aan de werking van de straalbuiging.

De argumenten zijn: zons- of maans schijnbare hoogte (verbeterd voor straalbuiging) en de hoek, dien de halve middellijn met den verticaal maakt. De verbetering moet steeds worden *afgetrokken*.

Bij de berekening van de tafel is aangenomen, dat de ware $^1/_2$ m. van de zon (of de ware ☾ $^1/_2$ m., *waarop term tafel XLI is toegepast*) 16′ is.

Noemt men den hellingshoek van de halve middellijn met den verticaal φ, dan is de term van de tafel $= 16 \cos^2 \varphi \times n''$ waarbij n'' de verandering der straalbuiging voor 1′ verandering in hoogte is.

De tafel is berekend voor middelbare straalbuiging.

Is R het aantal ″ van de ware ☉ $^1/_2$ m. (of van de ware ☾ $^1/_2$ m., waarop term tafel XLI is toegepast) en S′ de verbeterde straalbuiging, terwijl S de normale straalbuiging is, dan is de werkelijke waarde van $n = \frac{S'}{S} \times$ de voor de tafel gebezigde waarde en is de juiste term

$$\frac{R}{960} \times \frac{S'}{S} \times \text{term tafel XLII.}$$

Interpolatie in de tafel vindt op zicht plaats.

Voorbeeld: Als de schijnb. hoogte der maan (verbeterd voor straalbuiging) 6° is, de barometerstand 784 m.M., de thermometerstand 0° Cels., de ware ½ m. van de maan 16′13″,2 en de hoek van deze laatste met den verticaal 5° is, wat is dan de schijnb. hell. ☾ ½ m.

Opl.: Ware ☾ ½ m. 16′13″,2
term tafel XLI 1″,7 +
16′14″,9
Term tafel XLII. 19″,2
Middelb. straalb. voor 6° hoogte is 8′28″ = 508″
verbetering voor 784 m.M. = + 15″
» » 0° Celsius = + 21″
Verbeterde straalb. = 544″

Verbeterde term tafel XLII $= \frac{975 \times 544 \times 19'',2}{960 \times 508} = 20'',9$

Antw.: 16′14″,9 — 20″,9 = 15′54″.

TAFEL XLIII. UURHOEK EN HOOGTE DER HEMELLICHTEN TIJDENS DE GUNSTIGSTE OMSTANDIGHEID VOOR DE TIJDSBEPALING.

Die gunstigste omstandigheid treedt op, als het hemellichaam 90° azimuth heeft (in den eersten verticaal staat), of, indien het niet in den 1sten verticaal kan komen, als het azimuth zoo dicht mogelijk bij 90° is.

Heeft het hemellichaam een gelijknamige declinatie die kleiner dan de breedte is, dan komt het boven den horizon in den 1sten verticaal en op het oogenblik dat het zich daarin bevindt, is $\cos P = \frac{tg\ d}{tg\ b}$ en $\sin h = \frac{\sin d}{\sin b}$.

Heeft het hemellichaam een declinatie gelijknamig met-, doch grooter dan de breedte, dan komt het nooit in den 1sten verticaal. De grootste waarde van het azimuth valt dan op het oogenblik dat $\cos P = \frac{tg\ b}{tg\ d}$ en $\sin h = \frac{\sin b}{\sin d}$ is.

Bovengenoemde waarden staan met breedte en declinatie als argumenten voor gelijknamige declinaties van 0°, 1° enz. t/m 30° in de tafel.

De getallen *boven* de dikke horizontale afscheidingslijn slaan op *die* gevallen, waarin het hemellichaam *niet* in den eersten verticaal komt (gelijkn. declinatie $> b$).

Volledigheidshalve wordt opgemerkt:

1°. dat voor hemellichamen met *on*gelijknamige declinatie de gunstigste omstandigheid zoo dicht mogelijk nabij opkomst of ondergang zou vallen;

2°. dat, omdat de straalbuiging bij kleine hoogten vrij onzeker is, men gewoonlijk toch wacht, totdat het te observeeren hemellicht minstens 10° hoogte heeft;

3°. dat op hoe hooger breedte men zich bevindt, des te scherper men op het tijdstip van gunstigste omstandigheid moet letten.

Wil men den Plaatselijken Middelbaren Tijd van de gunstigste omstandigheid weten, dan moet men den *doorgangs*tijd van dat hemellicht becijferen. Daarna zal men moeten nagaan, in hoeveel middelbare uren het hemellicht een bedrag van uurhoek verandert, dat gelijk is aan de met de tafel gevonden waarde. Dit laatste vindt plaats op een wijze, die op hetzelfde principe berust als de becijfering van den plaatselijken doorgangstijd van de maan.

Voorbeeld: Gevraagd de uurhoek van een hemellicht tijdens de gunstigste omstandigheid voor tijdsbepaling, als de breedte $30^\circ 30'$ Z, en de declinatie van het hemellicht $7^\circ 30'$ Z is.

Men vindt, dat de uurhoek ligt tusschen $\frac{5^u 11^m}{5^u 13^m}$ en $\frac{5^u 4^m}{5^u 6^m}$ en dus $5^u 8^m$ bedraagt.

Tafel XLIV. Herleiding van geografische- tot geocentrische breedte.

De tafel is berekend naar de formule $tg\ \varphi = \frac{a^2}{b^2}\, tg\ \varphi'$ waarin φ de geogr. br., φ' de geoc. br., $2a$ en $2b$ resp. de lange- en korte as der aarde zijn.

Voor de afplatting is hierbij genomen $\frac{1}{299{,}1528}$ (zie tafel XXXVIII).

Tafel XLV. Kort overzicht van de lengten van 1° van den meridiaan en van 1° van de parallel.

Deze tafel vereischt geen nadere toelichting. De tafel is ontleend aan Amerikaansche opgaven.

Tafel XLVI. Herleiding van Eng. vamen tot Meters en omgekeerd.

De linkerkolom geeft het aantal tientallen aan, de bovenste horizontale rij het aantal eenheden.

Men vindt dus b.v. het met 78 vm. overeenkomende aantal M. op de snijding van de horizontale rij van 7, en van de verticale kolom van 8.

Het gevraagde aantal M. is dus 142,64.

Evenzoo is b.v. 84 M. = 45 vaam 5 voet 7 inch.

Tafels XLVII t/m LI. Getijtafels.

Deze tafels dienen ter berekening van de getijbeweging met behulp van de getijconstanten, die verkregen worden door middel van de z.g. Harmonische Analyse der getijden.

Deze Analyse leert, dat de verticale getijbeweging kan worden beschouwd als de resultante van eenige regelmatige golfbewegingen (partieele getijden) en dat de

rijzing van zoo'n partieel getij boven het gemiddelde peil kan worden voorgesteld door A $cos\ (n\ t + V_0 - \varkappa)$.

Hierin is A de amplitude van dat getij, n zijn phase-verandering per middelbaar uur (m. u.) die men gewoonlijk de *hoeksnelheid* van het partieele getij noemt, terwijl t het aantal m. u. na den plaatselijken middelbaren middag voorstelt.

Verder is V_0 een grootheid, waarvan de waarde uit astronomische beschouwingen volgt en die op ieder oogenblik bekend is, terwijl $\varkappa$ een constante (het z.g. *kappagetal*) is, die afhangt van plaatselijke omstandigheden.

De Harmonische Analyse leert, welke de waarde van n voor ieder der partieele getijden is. A en $\varkappa$ kan men slechts te weten komen door getij-waarneming.

De rijzing van een partieel getij bereikt haar maximum op het oogenblik, dat $n\ t + V_0 - \varkappa = 0$. Dit getij geeft m. a. w. hoogwater $\frac{-V_0 + \varkappa}{n}$ middelbare uren na den plaatselijken ~~middelbaren middag~~ middernacht.

$-V_0$ noemt men het *astronomisch argument* van het partieele getij.

Tafel XLVII geeft de waarde hiervan op den middelbaren middag te Gr. (0^u M. T. Gr.) van 1 Januari en wel voor de jaren 1917 t/m 1948.

Omdat een verandering van 360° in V_0 geen invloed heeft op de waarde van $cos\ (n\ t + V_0 - \varkappa)$, heeft men als $-V_0$ een negatieve waarde krijgt er 360° bij opgeteld, zoodat in tafel XLVII slechts positieve getallen voorkomen.

Het aantal graden, dat men bij $-V_0$ van 1 Januari 0^u M. T. Gr. moet optellen om de waarde van $-V_0$ voor een anderen datum *ten* 0^u *M. T. Gr.* te vinden, staat, voor ieder partieel getij afzonderlijk, in de tafels XLIX*a* vermeld.

Voor het getij S_2 is dit steeds 0; voor alle andere partieele getijden heeft het een waarde, die van datum en maand afhangt.

In schrikkeljaren moet daarbij elke datum na 28 Februari met één vermeerderd worden. Om hierop de aandacht te vestigen, zijn in tafel XLVII de schrikkeljaren vet gedrukt.

Om de waarde van $-V_0$ op den *plaatselijken* middelbaren middag te weten te komen zou, als de lengte in tijd a^u bedroeg, op de reeds gevonden waarde nog een verbetering van $\frac{a}{24} \times s^\circ$ moeten worden toegepast, als s de verandering van $-V_0$ per etmaal is. Deze «lengtecorrectie» is echter gevoegd bij de eigenlijke waarde van de constante $\varkappa$, en deze som wordt voor diverse plaatsen op aarde in tafel LI onder het hoofd K gegeven.

Wil men den zg. *leeftijd* van het getij berekenen, dan moet men deze lengtecorrectie eerst met het *tegengestelde* teeken op de waarden van K toepassen, om de eigenlijke waarde van $\varkappa$ te vinden. Daarom volgt hier de lengtecorrectie, *zooals die op K moet worden toegepast om* $\varkappa$ *te krijgen.*

Getij.	Aantal graden lengteverschil met Gr.																	
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	175
M_2. . .	0°	1°	2°	2°	3°	4°	4°	5°	6°	6°	7°	8°	8°	9°	10°	11°	11°	12°
N . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
O . . .	0	1	2	2	3	4	5	5	6	7	7	8	9	10	10	11	12	12

Oosterlengte correctie positief, Westerlengte correctie negatief.

De waarde van $t = \frac{-V_0 + K}{n}$ (waarin — V_0 nu de waarde van het astronomisch argument op den middelb. middag te Gr. is) becijfert men, door eerst — V_0 en K bij elkaar op te tellen.

Van die som moet men zooveel keer 360° aftrekken, dat de overblijvende waarde kleiner dan 360° is.

De deeling $\frac{-V_0 + K}{n}$ wordt, voor ieder partieel getij afzonderlijk, verricht door middel van de tafels XLIX*b*.

Op de boven beschreven wijze vindt men dus het aantal m. u. dat verloopt tusschen den middelbaren middag in de plaats, en het oogenblik, waarop een partieel getij hoogwater (H. W.) geeft.

Bij het O-getij kan het voorkomen dat men een waarde vindt, die grooter dan 24^u is, omdat voor het O-getij $\frac{360}{n} = 25{,}8$. Dit getij geeft dan in het beschouwde etmaal geen H. W.

Voor de becijfering gaat men dan vaak uit van het tijdstip van H. W. van het O-getij, dat in het voorafgaande etmaal valt. Dit verkrijgt men, door van de gevonden waarde $1^u{,}8$ af te trekken.

De gevonden tijdstippen rondt men af tot het naaste halve- of geheele uur. Dikwijls is het voldoende, zich te beperken tot het naaste *geheele* uur. Treden echter voor sommige partieele getijden *groote* amplituden op, dan is het beter tot op halve uren af te ronden. Op de gevonden tijdstippen geeft ieder partieel getij resp. hoogwater. Dit wil zeggen, dat de waterhoogte van het partieele getij boven het *gemiddelde* peil op dat tijdstip = de amplitude A is.

De waarden van A vindt men, voor ieder der partieele getijden afzonderlijk, voor verschillende plaatsen op aarde in tafel LI [1]).

De amplituden van sommige partieele getijden hangen echter af van de grootte van de maansdeclinatie. Aangezien de maximum waarde van de maansdeclinatie aan verandering onderhevig is (de periode daarvan is ongeveer $18^2/_3$ jaar), *is het noodig de daar gevonden waarden van A voor de getijden K_1 en O te verbeteren voor het jaar*. Deze verbetering is percentsgewijze opgegeven in tafel XLVIII.

De rijzing van een partieel getij boven het gemiddelde peil zal t middelbare uren na H. W. van dit getij, A *cos nt* bedragen.

Hierin is A de eventueel verbeterde waarde uit tafel LI.

Het bedrag van A *cos nt* vindt men voor $t = {}^1/_2$, 1, $1^1/_2$, 2 enz. in tafel L en wel voor de verschillende partieele getijden afzonderlijk. De getijden S_2 en K_2 en de getijden S_1, K_1 en P hebben praktisch dezelfde hoeksnelheid, nl. resp. 30° en 15°. Tafel L is voor die getijden gelijkluidend.

Volledigheidshalve is tafel L zóóver doorgezet, dat tusschen $t = 0$ en de laatst gegeven waarde van t een volle periode van het getij verstreken is.

De getallenwaarden in de uiterste linker- en rechterkolom der tafels geven het aantal heele en halve m. u. aan na H. W. van het betreffende partieele partij.

Op deze wijze kan men voor elk partieel getij op ieder aantal halve- of, naar verkiezing, *heele* uren (waartoe men in het laatste geval aan tafel L slechts de waarden op *volle* uren ontleent) de getijhoogte boven het gemiddelde peil vinden.

---

[1]) Het tusschen twee haakjes geplaatste cijfer achter den plaatsnaam geeft het aantal jaren aan, waarover de waarneming zich heeft uitgestrekt. Staat er geen cijfer achter, dan beteekent dit, dat de in tafel LI achter die plaats voorkomende waarden door een of andere benaderingsmethode afgeleid zijn uit een waarnemingsreeks, die korter dan een jaar duurde.

Om de getijhoogte van het partieele getij te weten te komen op *die* uren van het etmaal, die *vóór* het tijdstip van H. W. van dit getij vallen, merkt men op, dat de. getijkromme van dit getij symmetrisch is ten opzichte van zijn H. W. Een getij geeft b.v. 2 uur vóór zijn H. W. dezelfde rijzing als 2 uur er na.

Heeft men de waterstanden voor ieder der partieele getijden op de aangegeven wijze bepaald, dan wordt de werkelijke waterstand t. o. van het gemiddelde peil voor een willekeurig tijdstip gevonden, door de voor dat tijdstip geldende waarden van de partieele getijden bij elkaar op te tellen.

Wil men het verloop van het getij van middernacht tot middernacht (burgerlijk etmaal) weten, dan moet men natuurlijk de becijfering van de tijdstippen van H. W. der partieele getijden voor twee opeenvolgende dagen verrichten, maar behoeft men voor den eersten dag slechts de getallenwaarden *na* 12 uur in te vullen en voor den tweeden die van 0^u tot 12^u.

Voor de *horizontale* getijbeweging (getijstroomen) kan men beschouwingen houden, die overeenkomen met die over getij*hoogten*. Voor *sommige* van de in tafel LI opgenomen plaatsen worden ook de daartoe noodige gegevens (A en K) vermeld, waarbij A in absolute maat (zeemijl) of in relatieve maat ($^0/_0$) wordt gegeven.

Onderstaande voorbeelden lichten het gebruik van de tafels voldoende toe.

Voorbeeld: Bereken het verloop van de getijhoogte (op volle uren) voor Belawan Deli voor het etmaal van 26 Mei 1920 (Pl.) middelb. middag tot 27 Mei 1920 (Pl.) middelb. middag.

Opl.: Volgens tafel LI heeft men slechts te maken met de getijden S_2, M_2, K_1, O, N en K_2.

	S_2	M_2	K_1	O	N	K_2
— V_0 1 Jan. 1920 0^u M. T. Gr. (XLVII)	0	247	163	87	223	148
Datum corr. (schr.jaar) 27 Mei (XLIX*a*)	0	320	216	104	67	72
K (LI)	79	57	335	289	38	48
Som	79	624	714	480	328	268
of	79	264	354	120	328	268
Tijden van H. W. (XLIX*b*)	2,6	9,1 [1]	23,5	8,6	11,5	8,9
Afgerond op volle uren	3	9	24	9	12	9
A in c.M. (LI)	26	50	15	3	9	6
Verbetering (XLVIII)			— 1,2	— 0,4		
Verbeterde afgeronde waarde van A.	26	50	14	3	9	6

[1]) Men vindt b.v. $\frac{264}{n}$ door in tafel XLIX*b* voor M_2 op de snijding van de horizontale rij, die het getal 26 (aantal tientallen) draagt en de verticale kolom waarboven 4 staat, te zoeken.

Vul de waarden 26, 50, enz. van A eerst in onderstaanden staat in op de resp. tijdstippen van H.W. 3, 9, enz. en bezig vervolgens de tafels L. Omdat deze tafels slechts werken met *even* waarden van de amplitude, moet men *of* A afronden tot de naaste even waarde, *of* op zicht tusschen twee kolommen interpoleeren.

Uren	GETIJ				Som der dubbeld. getijden	GETIJ		Som der enkeld. getijden	TOTAAL
	S_2	M_2	N	K_2		K_1	O		
0	0	— 8	9	0	1	14	— 2	12	13
1	13	— 31	6	— 3	— 15	14	— 1	13	— 2
2	23	— 46	2	— 5	— 26	12	— 1	11	— 15
3	26	— 50	— 2	— 6	— 32	10	0	10	— 22
4	23	— 41	— 6	— 5	— 29	7	1	8	— 21
5	13	— 22	— 9	— 3	— 21	4	2	6	— 15
6	0	3	— 9	0	— 6	0	2	2	— 4
7	— 13	27	— 7	3	10	— 4	3	— 1	9
8	— 23	44	— 4	5	22	— 7	3	— 4	18
9	— 26	50	1	6	31	— 10	3	— 7	24
10	— 23	44	5	5	31	— 12	3	— 9	22
11	— 13	27	8	3	25	— 14	3	— 11	14
12	0	3	9	0	12	— 14	2	— 12	0
13	13	— 22	8	— 3	— 4	— 14	2	— 12	— 16
14	23	— 41	5	— 5	— 18	— 12	1	— 11	— 29
15	26	— 50	1	— 6	— 29	— 10	0	— 10	— 39
16	23	— 46	— 4	— 5	— 32	— 7	— 1	— 8	— 40
17	13	— 31	— 7	— 3	— 28	— 4	— 1	— 5	— 33
18	0	— 8	— 9	0	— 17	0	— 2	— 2	— 19
19	— 13	17	— 9	3	— 2	4	— 3	1	— 1
20	— 23	38	— 6	5	14	7	— 3	4	18
21	— 26	49	— 2	6	27	10	— 3	7	34
22	— 23	48	2	5	32	12	— 3	9	41
23	— 13	35	6	3	31	14	— 3	11	42
24	0	13	9	0	22	14	— 3	11	33

Als *2de voorbeeld* wordt gevraagd de getijstroomen voor het Westgat van Soerabaja voor het etmaal tusschen de middelbare middagen van resp. 21 September en 22 September 1932 te berekenen.

	S_2	M_2	K_1	O	N	K_2
— V_O 1 Jan. 1932 ten 0^u M. T. Gr.	0	192	170	22	192	161
Datum corr. (schr.jaar) 22 Sept. . .	0	317	100	217	166	200
K van den stroom	10	23	235	137	353	21
Som	10	532	505	376	711	382
of	10	172	145	16	351	22
Tijden van H. W.	0,3	5,9	9,6	1,1	12,3	0,7
Afgerond op volle uren	0	6	10	1	12	1
A in zeemijlen	0,4	1,1	0,3	0,06	0,2	0,07
Verbetering (XLVIII)			0,03	0,01		
Verbeterde A.	0,4	1,1	0,33	0,07	0,2	0,07

Uren	GETIJSTROOMEN				Som der dubbeld. getijstr.	GETIJSTR.		Som der enkeld. getijstr.	TOTAAL
	S_2	M_2	N	K_2		K_1	O		
0	0,40	— 1,09	0,19	0,06	— 0,44	— 0,29	0,07	— 0,22	— 0,66
1	0,35	— 0,90	0,14	0,07	— 0,34	— 0,24	0,07	— 0,17	— 0,51
2	0,20	— 0,48	0,05	0,06	— 0,17	— 0,17	0,07	— 0,10	— 0,27
3	0,00	0,06	— 0,05	0,04	0,05	— 0,09	0,06	— 0,03	0,02
4	— 0,20	0,58	— 0,14	0,00	0,24	0,00	0,05	0,05	0,29
5	— 0,35	0,96	— 0,19	— 0,04	0,38	0,09	0,04	0,13	0,51
6	— 0,40	1,10	— 0,20	— 0,06	0,44	0,17	0,02	0,19	0,63
7	— 0,35	0,96	— 0,16	— 0,07	0,38	0,24	0,01	0,25	0,63
8	— 0,20	0,58	— 0,08	— 0,06	0,24	0,29	— 0,01	0,28	0,52
9	0,00	0,06	0,02	— 0,04	0,04	0,32	— 0,03	0,29	0,33
10	0,20	— 0,48	0,11	0,00	— 0,17	0,33	— 0,04	0,29	0,12
11	0,35	— 0,90	0,18	0,04	— 0,33	0,32	— 0,05	0,27	— 0,06
12	0,40	— 1,09	0,20	0,06	— 0,43	0,29	— 0,06	0,23	— 0,20
13	0,35	— 1,01	0,18	0,07	— 0,41	0,24	— 0,07	0,17	— 0,24
14	0,20	— 0,68	0,11	0,06	— 0,31	0,17	— 0,07	0,10	— 0,21
15	0,00	— 0,17	0,02	0,04	— 0,11	0,09	— 0,07	0,02	— 0,09
16	— 0,20	0,37	— 0,08	0,00	0,09	0,00	— 0,06	— 0,06	0,03
17	— 0,35	0,83	— 0,16	— 0,04	0,28	— 0,09	— 0,05	— 0,14	0,14
18	— 0,40	1,08	— 0,20	— 0,06	0,42	— 0,17	— 0,04	— 0,21	0,21
19	— 0,35	1,05	— 0,19	— 0,07	0,44	— 0,24	— 0,02	— 0,26	0,18
20	— 0,20	0,77	— 0,14	— 0,06	0,37	— 0,29	— 0,01	— 0,30	0,07
21	0,00	0,29	— 0,05	— 0,04	0,20	— 0,32	0,01	— 0,31	— 0,11
22	0,20	— 0,26	0,05	0,00	— 0,01	— 0,33	0,03	— 0,30	— 0,31
23	0,35	— 0,75	0,14	0,04	— 0,22	— 0,32	0,04	— 0,28	— 0,50
24	0,40	— 1,04	0,19	0,06	— 0,39	— 0,29	0,05	— 0,24	— 0,63

Hierbij is de stroom om de Noord positief, om de Zuid negatief.

TAFEL LII. HERLEIDING VAN EEN LOODING TOT L. W. S.

Deze tafel dient voor het *zeer grof* herleiden van een looding tot L. W. S. als bekend zijn de val- of rijstijd, het tijdstip van H. W., dat van de looding en het verval op den dag der looding.

Bij de becijfering is uitgegaan van de onderstelling, dat de getijbeweging gedurende den rijs- of valtijd kan worden voorgesteld door een deel van een sinusoïde, zoodat in het algemeen slechts een grove benadering wordt verkregen.

Is T de dubbele rijs- of valtijd, t het aantal uren na of voor H. W. en V het verval op den beschouwden dag, dan is de term van de tafel $= V \cos^2 \pi \frac{t}{T}$.

Het voorbeeld in de tafel licht haar gebruik voldoende toe.

TAFEL LIII. HERLEIDING VAN SCHIJNBARE WINDRICHTING EN -KRACHT TOT WARE.

Schat men de schijnbare windkracht (naar de BEAUFORT-schaal) en tevens de schijnbare windrichting in streken ten opzichte van het voorschip, en is de snelheid van het schip bekend, dan kan men met deze tafel de ware windrichting en kracht te weten komen.

Bij de becijfering zijn de navolgende getallen gebezigd als (gemiddelde) equivalenten van de windkracht volgens BEAUFORT:

Windkracht naar BEAUFORT	Overeenkomende windsnelheid in M/sec
0	0,4
1	1,6
2	3,1
3	4,8
4	6,7
5	8,7
6	10,8
7	13,0
8	15,4
9	18,1
10	21,3
11	25,3
12	30,4

Korte beschouwing over „interpoleeren" en „terugzoeken" in de tafels VIII t/m XI.

Interpoleeren.

Interpolatie door gebruikmaking van gemiddelde E. D.

In het algemeen vindt men in de tafel de waarden van $y = f(x)$ voor bepaalde waarden van het argument x, en wel in vijf decimalen.

De maximum fout in een tafelwaarde bedraagt dus $\frac{0,5}{10^6}$.

Het interval, waarmede het argument x in de tafel is gegeven, zij a.

Wil men de waarde van y weten voor een tusschen twee tafelwaarden gelegen waarde van het argument, dan moet men interpoleeren. Men kan daarbij gebruik maken van de in de tafels gegeven evenredige deelen (E. D.).

In het algemeen zijn die E. D. gemiddelde waarden over een interval van x tot $x + n\,a$.

Deze *gemiddelde* E. D. zullen het meest van de juiste waarde afwijken bij die waarden van het argument, die dicht bij x of bij $x + n\,a$ gelegen zijn.

De door gebruikmaking van gemiddelde E. D. optredende fout zal dus grooter zijn bij interpolatie tusschen $f(x)$ en $f(x + a)$, dan wanneer men tusschen $f(x + a)$ en $f(x + 2a)$ interpoleert. De genoemde fout nadert tot 0 bij waarden van het argument nabij $x + \frac{n}{2}a$ gelegen, om daarna weer toe te nemen.

Ten slotte bereikt deze fout bij interpolatie tusschen $f\{x + (n-1)\,a\}$ en $f(x + n\,a)$ praktisch weer dezelfde waarde als bij die tusschen $f(x)$ en $f(x + a)$.

Om dus na te gaan, welke fout door interpolatie met gebruikmaking van gemiddelde E. D. op kan treden, is het voldoende dit te doen voor het interval $f(x)$ tot $f(x + a)$.

Veronderstel, dat men de waarde van $f(x + \frac{p}{m}a)$ zoekt, terwijl $\frac{p}{m} < 1$ is.

Indien $f(x)$ en $f(x + n\,a)$ de *exacte* waarden van de functie voor de argumenten x en $x + n\,a$ voorstellen, dan zou men vinden:

$$f(x + \frac{p}{m}a) = f(x) + \frac{p}{m} \times \frac{f(x + n\,a) - f(x)}{n}.$$

Ontwikkelt men hierin $f(x + n\,a)$ volgens TAYLOR, dan vindt men voor het tweede lid van deze vergelijking:

$$f(x) + \frac{p}{m}\left\{a\,f'(x) + \frac{1}{2}\,n\,a^2\,f''(x) + \ldots\right\} \text{ of}$$

$$f(x) + \frac{p}{m}\,a\,f'(x) + {}^1/_2\,\frac{p\,n}{m}\,a^2\,f''(x) + \ldots\ldots$$

Daarentegen geeft rechtstreeksche ontwikkeling van $f(x + \frac{p}{m}a)$ naar TAYLOR:

$$f(x + \frac{p}{m}a) = f(x) + \frac{p}{m}\,a\,f'(x) + {}^1/_2\,\frac{p^2}{m^2}\,a^2\,f''(x) + \ldots\ldots$$

Door het gebruik van gemiddelde E. D. ontstaat dus een fout, die bij benadering $\frac{1}{2}\left(\frac{p\,n}{m} - \frac{p^2}{m^2}\right)a^2\,f''(x) = {}^1/_2\,\frac{p\,a^2}{m^2}\,(m\,n - p)\,f''(x)$ is.

De gemiddelde E. D. zijn becijferd, door het verschil van $f(x + na)$ en $f(x)$ in zóóveel decimalen te nemen, dat dit verschil als een exacte waarde mag worden beschouwd.

Echter gaat men 1°. tot het zoeken van de waarde van $f(x + \frac{p}{m} a)$ van de *tafel*waarde van $f(x)$ uit, welke $\frac{0,5}{10^5}$ met de *exacte* waarde kan verschillen; 2°. zijn de E. D. tot geheelen afgerond en kunnen zij daardoor $\frac{0,5}{10^5}$ fout zijn.

Hieruit volgt, dat een geïnterpoleerde waarde op de *grenzen* van het interval dat gebezigd is voor de berekening van de gemiddelde E. D., een fout zou *kunnen* hebben van $\frac{1}{10^5} + \frac{1}{2} \frac{p a^2}{m^2} (mn - p) f''(x)$.

Rechtstreeksche interpolatie. Bij rechtstreeksche interpolatie tusschen twee tafelwaarden is de fout, afgezien van afrondingen, $\frac{1}{2} \frac{p a^2}{m^2} (m - p) f''(x)$, daar dan $n = 1$ is.

Het produkt $\frac{p}{m^2} (m - p) = \frac{p}{m} \left(1 - \frac{p}{m}\right)$ bereikt zijn maximum voor $\frac{p}{m} = 1/_2$.

De maximum fout door interpolatie bedraagt dus $\frac{1}{8} a^2 f''(x)$.

Bepaalt men bij rechtstreeksche interpolatie de evenredige deelen uit het verschil der twee opvolgende *tafel*waarden, dan kunnen die *tafel*waarden ieder een fout hebben, die $< \frac{0,5}{10^5}$ is.

De waarde, die men berekent, is dus

$$f(x) + \alpha_1 + \frac{p}{m} \left[\left\{ f(x + a) + \alpha_2 \right\} - \left\{ f(x) + \alpha_1 \right\} \right] =$$

$$= f(x) + \frac{p}{m} \left\{ f(x + a) - f(x) \right\} + \left(1 - \frac{p}{m}\right) \alpha_1 + \frac{p}{m} \alpha_2.$$

Daar α_1 en α_2 beiden $\overline{\gtrless}\ \frac{0,5}{10^5}$ zijn, kan $\left(1 - \frac{p}{m}\right) \alpha_1 + \frac{p}{m} \alpha_2$ de waarde $\frac{0,5}{10^5}$ niet te boven gaan.

Voegt men hierbij de fout, die door afronding van het E. D. ontstaan kan, dan ziet men, dat de grootst mogelijke fout $\frac{1}{10^5} + 1/_8\, a^2 f''(x)$ niet kan overschrijden.

Tafel VIII. In deze tafel is $y = f(x) = \log \sin \text{vers}\, x = \log (1 - \cos x)$.

Hieruit volgt $f'(x) = \frac{M \sin x}{1 - \cos x} = \frac{2 M \sin 1/_2 x \cos 1/_2 x}{2 \sin^2 1/_2 x} = M \operatorname{cotg} 1/_2 x$,

$$f''(x) = - \frac{M}{2} \operatorname{cosec}^2 1/_2 x.$$

In deze uitdrukkingen is M de modulus van het Briggiaansche logarithmenstelsel $= 0,43429448$.

Voor $x = 0^u$ tot $x = 1^u$ wordt rechtstreeksche interpolatie toegepast. Het interval is daar $2^{sec} = \frac{2 \times 15}{206265}$ radialen.

De *fout der interpolatie* is dus ten hoogste $-\,^1/_8 \times \left(\frac{2 \times 15}{206265}\right)^2 \times \frac{M}{2}$ *cosec*^{2} $^1/_2$ x.

Voor $x = 5^m$ is de absolute waarde hiervan $= \frac{0{,}483}{10^5}$, bij $x = 10^m$ reeds $= \frac{0{,}121}{10^5}$.

Vanaf $x = 10^m$ is de grootst mogelijke *totale* fout dus $= \frac{1{,}121}{10^5}$.

De waarden der functie voor $x = 1^u$ tot $x = 12^u$ zijn gegeven met intervallen van 4^s, waarbij de gemiddelde E. D. voor 1^s, 2^s en 3^s zijn gegeven. Deze laatste zijn becijferd als gemiddelde waarden over ten hoogste $32^s = 8 \times 4^s$.

Het interval is dus $\frac{4 \times 15}{206265}$ radialen, $n = 8$ en $\frac{p}{m}$ is hoogstens $\frac{1}{2}$, *mits men uitgaat van de naaste tafelwaarde.*

De maximum waarde van de fout die door het gebruik van gemiddelde E. D. ontstaat, is dus $-\ \frac{1}{2}\ \frac{p\,a^2}{m^2}\ (m\,n - p) \times {}^1/_2$ M *cosec*^{2} $^1/_2$ $x =$

$$-\,^1/_2 \times \frac{15}{4} \times \left(\frac{4 \times 15}{206265}\right)^2 \times {}^1/_2\ \mathrm{M}\ cosec^2\ {}^1/_2\ x.$$

Voor $x = 1^u$ is de absolute waarde hiervan $= \frac{0{,}2}{10^5}$, voor $x \geqq 1^u 20^m$ reeds $< \frac{0{,}12}{10^5}$.

De grootste *totale* fout der gevonden geïnterpoleerde waarden is dus vanaf $x = 1^u$ steeds kleiner dan $\frac{1{,}2}{10^5}$.

Is de hoek niet in *volle* seconden afgerond (wat slechts zal voorkomen als zeer groote nauwkeurigheid wordt verlangd) dan verdient het aanbeveling rechtstreeks tusschen twee tafelwaarden te interpoleeren.

Tafel IX. De tafel geeft I $y = log\ sin\ x$.

II $y = log\ tg\ x$.

Omdat *log cos* x = *log sin* $(90^\circ - x)$, *log sec* x = $-$ *log sin* $(90^\circ - x)$, *log cosec* x = $-$ *log sin* x en *log cotg* x = $-$ *log tg* x, ligt het onderzoek van de functies y = *log cos* x, y = *log sec* x, y = *log cosec* x en y = *log cotg* x in dat van de beide bovengenoemde opgesloten.

I. Uit y = *log sin* x volgt $f'(x) = $ M *cotg* x en $f''(x) = -$ M *cosec*^{2} x.

Van $0^\circ 30'$ tot 1° wordt rechtstreeksche interpolatie toegepast. Het tafelinterval is $0',1 = \frac{6}{206265}$ radialen.

De absolute waarde van de fout door de rechtstreeksche interpolatie bedraagt dus als maximum $\frac{1}{8}\ a^2\ f''(x) = \frac{1}{8} \times \frac{6^2}{206265^2} \times$ M *cosec*^{2} x.

Voor $x = 0^\circ 30'$ is dit $\frac{0{,}060}{10^5}$ en bedraagt de grootste *totale* fout $\frac{1{,}060}{10^5}$.

Van 1° tot $6^\circ 30'$ wordt eveneens rechtstreeksche interpolatie toegepast. Het tafelinterval is hier echter $0',5 = \frac{30}{206265}$ radialen, zoodat de absolute waarde van de fout door interpolatie ten hoogste $\frac{1}{8} \times \frac{30^2}{206265^2} \times$ M *cosec*^{2} x bedraagt.

Voor $x = 1^\circ$ is dit $\frac{0{,}38}{10^5}$, terwijl die fout b.v. bij $x = 1^\circ 44'$ slechts $\frac{0{,}126}{10^5}$ bedraagt.

Hierbij kan zich nog voegen een fout van $\frac{1}{10^5}$ door de fout in de tafelwaarde waarvan men uitgaat en door de afronding van het gevonden E. D., benevens (uitgaande van de *naaste* tafelwaarde) een fout van $\frac{0,1}{10^5}$ als men interpoleert voor tiende deelen van minuten en van $\frac{0,075}{10^5}$ als men interpoleert voor seconden. Laatstgenoemde fouten worden veroorzaakt, doordat de E. D. voor 0',1 in tiende deelen, die voor seconden in honderste deelen nauwkeurig zijn gegeven. [1])

Van 6°30' tot 9°30' zijn de gegeven E. D. gemiddelde waarden over een interval van 7',5. De absolute waarde van de hierdoor ontstane interpolatiefout is $\frac{p\,a^2}{2\,m^2}(m\,n - p)\,M\,cosec^2\,x$, waarbij, uitgaande van de *naaste* tafelwaarde (waartoe hier de tafelinrichting dwingt), $\frac{p}{m} \leqq \frac{1}{2}$, $n = 15$ en $a = \frac{30}{206265}$. Als maximum is de waarde hiervan $\frac{0,26}{10^5}$ en wel voor $x = 6°30'$. De grootst mogelijke *totale* fout eener geïnterpoleerde waarde in dit gedeelte der tafels is dus $\frac{1,26}{10^5}$.

Van 9°30' tot 21° zijn de E. D. gemiddelde waarden over 15'. Gaat men van de *naaste* tafelwaarde uit, dan is in de formule $\frac{p\,a^2}{2\,m^2}(m\,n - p) \times M\,cosec^2\,x$, $\frac{p}{m} \leqq 1/2$, terwijl $n = 30$ en $a = \frac{30}{206265}$. Hieruit volgt, dat deze fout voor $x = 9°30'$ reeds $< \frac{0,25}{10^5}$ is. Gaat men *niet* uit van de naaste tafelwaarde, dan is deze fout altijd kleiner dan $\frac{0,5}{10^5}$.

Hierbij kan zich weder een fout van $\frac{1}{10^5}$ voegen.

Na 21° zijn de E. D. gemiddelde waarden over 30'. In de meergenoemde formule is $n = 60$ en voor $x = 21°$ vindt men voor de fout door gebruik van gemiddelde E. D. reeds minder dan $\frac{0,11}{10^5}$, mits men van de naaste tafelwaarde uitgaat (anders wordt dit $\frac{0,21}{10^5}$). Neemt de hoek van 21° tot 90° toe, dan neemt bovengenoemde fout steeds af.

II. Uit $y = log\;tg\;x$ volgt $f'(x) = \frac{2\,M}{sin\;2\,x}$ en $f''(x) = -\,4\,M\,cosec^2\,2\,x\,cos\,2\,x$.

De uitkomsten van het onderzoek zijn praktisch dezelfde als bij *log sin x*.

Men vindt nl. voor de grootste fout die in het *totaal* op zou kunnen treden bij interpolatie: bij 0°30' $\frac{1,06}{10^5}$; bij 1° $\frac{1,48}{10^5}$; bij 6°30' $\frac{1,26}{10^5}$; bij 9°30' $\frac{1,242}{10^5}$;

---

[1]) Door empirisch vergelijken, is gebleken dat slechts één geïnterpoleerde log. in totaal meer dan $\frac{1,25}{10^5}$ fout is. Men kan in een volgenden druk er voor zorg dragen, dat de geïnterpoleerde waarde *altijd* tot op $\frac{1,25}{10^5}$ nauwkeurig gevonden kan worden, door de opgaven met 0',1 interval voort te zetten tot 1°30'.

bij $21^\circ\ \frac{1{,}09}{10^6}$. Bij 45° is de genoemde fout 0 en na 45° komen de fouten in omgekeerde volgorde terug.

Conclusie: *Door interpolatie vindt men de logarithme van de goniometrische verhouding van een hoek met een geheel aantal boogseconden steeds tot op* $\frac{1{,}25}{10^6}$ *nauwkeurig, mits men van de naaste tafelwaarde uitgaat.*

Tafel X. De tafel geeft $y = log\ x$.

Hieruit volgt $f'(x) = \frac{M}{x}$ en $f''(x) = -\frac{M}{x^2}$.

Daar steeds rechtstreeksche interpolatie wordt gebezigd, is de daardoor ontstane interpolatiefout ten hoogste $^1/_8\, a^2 f''(x)$, waarin $a = 1$. Voor $x \geqq 104$ is de fout kleiner dan $\frac{0{,}5}{10^6}$, terwijl voor $x = 1000$ het bedrag te verwaarloozen is.

Voegt men hierbij een bedrag van $\frac{0{,}5}{10^6}$ voor mogelijke fout in de tafelwaarde en van $\frac{0{,}5}{10^6}$ voor afronding van het E. D., dan volgt uit het feit, dat men bij interpolatie altijd gebruik maakt van de mantissen der logarithmen van 1000 tot 10000, dat de door interpolatie gevonden logarithme ten hoogste $\frac{1}{10^6}$ fout kan zijn, onverschillig of men al dan niet van de naaste tafelwaarde uitgaat.

Tafel XI. De tafel geeft $y = sin\ x$. Hieruit volgt: $f'(x) = cos\ x$ en $f''(x) = -sin\ x$. Daar steeds rechtstreeksche interpolatie wordt gebezigd, is de daardoor ontstane interpolatiefout ten hoogste $^1/_8\, a^2 f''(x)$, waarin $a = \frac{60}{206265}$ radialen. Zelfs voor $x = 90^\circ$ is het bedrag hiervan volkomen te verwaarloozen.

Daar $cos\ x = sin\,(90^\circ - x)$, is een afzonderlijk onderzoek voor $y = cos\ x$ overbodig.

Onverschillig of men al dan niet van de naaste tafelwaarde uitgaat, is een door interpolatie verkregen waarde altijd tot op ten minste $\frac{1}{10^6}$ (fout in tafelwaarde, fout afronding E. D.) nauwkeurig.

Terugzoeken van het argument, dat bij een gegeven waarde van de functie behoort.

Bij gebruik van gemiddelde E. D.

Stel dat $f(x)$ volgens de tafel $= Y_0$, terwijl de exacte waarde $Y_0 + f_0$ is, en dat $f(x + a)$ volgens de tafel $= Y_1$, terwijl de exacte waarde $Y_1 + f_1$ is.

Gegeven: y, en de afgeronde tafelwaarde van de E. D. voor $\frac{p}{m}\, a = \Delta$, terwijl $y = Y_0 + \Delta$.

Gezocht: P uit $f(P) = y$.

Volgens de tafel zou $P = x + \frac{p}{m} a$ zijn. Laat de juiste waarde van $P = x + \frac{q}{m} a$ zijn.

$y = f(x + \frac{q}{m} a) = f(x) + \frac{q}{m} a f'(x) + \frac{1}{2} \frac{q^2}{m^2} a^2 f''(x)$, terwijl $f(x) = Y_0 + f_0$,

zoodat $y = Y_0 + f_0 + \frac{q}{m} a f'(x) + {}^1/_2 \frac{q^2}{m^2} a^2 f''(x)$ . . . . (1).

De E. D. voor $\frac{p}{m} a$ zijn $= \frac{p}{n\,m} \left\{ f(x + n\,a) - f(x) \right\} = \frac{p\,a}{m} f'(x) + \frac{p\,n\,a^2}{2\,m} f''(x)$,
en de tafelwaarde $\triangle$ is de zooeven genoemde waarde $+ f_2$, als f_2 de afrondingsfout (die ten hoogste $\frac{0,5}{10^5}$ bedraagt) is.

Omdat $y = Y_0 + \triangle$ is $y = Y_0 + \frac{p}{m} a f'(x) + \frac{p\,n\,a^2}{2\,m} f''(x) + f_2$ . . . . (2).

Uit (1) en (2) volgt dat:

$f_0 + \frac{q}{m} a f'(x) + \frac{q^2}{2\,m^2} a^2 f''(x) = \frac{p}{m} a f'(x) + \frac{p\,n}{2\,m} a^2 f''(x) + f_2$ of

$\frac{q-p}{m} a f'(x) + \frac{q^2 - p^2}{2\,m^2} a^2 f''(x) = {}^1/_2 \left(\frac{p\,n}{m} - \frac{p^2}{m^2} \right) a^2 f''(x) - f_0 + f_2$, waaruit

$\frac{q-p}{m} a \left\{ f'(x) + {}^1/_2 \frac{q+p}{m} a f''(x) \right\} = \frac{1}{2} \left(\frac{p\,n}{m} - \frac{p^2}{m^2} \right) a^2 f''(x) - f_0 + f_2$.

In verband met de beschouwingen over interpoleeren is ${}^1/_2 \left(\frac{p\,n}{m} - \frac{p^2}{m^2} \right) a^2 f''(x)$ juist de fout, die bij interpoleeren optreedt door het gebruik van gemiddelde E. D. Noemt men die f_3, dan is dus

$\frac{q-p}{m} a \left\{ f'(x) + \frac{1}{2} \frac{q+p}{m} a f''(x) \right\} = - f_0 + f_2 + f_3$ . . . . (3).

Het 1[ste] lid van vergelijking (3) is benaderd $= \frac{q-p}{m} a f' \left(x + \frac{q+p}{2\,m} a \right)$.

$x + \frac{q+p}{2\,m} a$ is het gemiddelde tusschen de juiste waarde P en de met de tafel gevondene, zoodat men bij benadering $f' \left(x + \frac{q+p}{2\,m} a \right) = f'(P)$ mag nemen.

Omdat de absolute waarden van f_0 en van f_2 beiden $< \frac{0,5}{10^5}$ zijn, is $\frac{q-p}{m} a f'(P)$ als maximum $= \frac{1}{10^5} +$ de interpolatiefout door gebruikmaking van gemiddelde E. D. Deze som zal door T worden aangeduid.

Daar $\frac{q-p}{m} a$ de totale fout in de met de tafel gevonden waarde van het argument is, is die fout dus $= \frac{T}{f'(P)}$.

Bij het vorenstaande is aangenomen, dat het getal $Y_0 - y$ juist voorkomt in de kolom E. D. Is zulks *niet* het geval, dan kan men afronden op de waarde van de aangroeiing van het argument, die met het naastliggende E. D. overeenkomt.

De fout in de gevonden waarde van het argument kan hierdoor toenemen met 0,5 eenheid van de waarde van het argument, waarvoor de E. D. zijn gegeven. Interpolatie tusschen twee E. D. zal echter deze fout in het algemeen verkleinen.

Wenscht men de grootst mogelijke nauwkeurigheid, dan moet men in dit geval rechtstreeks interpoleeren, zonder gebruik te maken van de kolom E. D.

Komt de waarde $Y_0 - y$ bij *verschillende* aangroeiingen van het argument voor, dan neme men de *middelste* der waarden, waarvoor dit E. D. geldt.

Rechtstreeksche interpolatie. Stel dat $f(x)$ volgens de tafel $= Y_0$, terwijl de exacte waarde $Y_0 + f_0$ is en dat $f(x+a)$ volgens de tafel $= Y_1$, terwijl de exacte waarde $Y_1 + f_1$ is.

Geeft de tafel voor P uit $f(P) = y$ de waarde $x + \frac{p}{m}a$, dan is

$$y = Y_0 + \left(\text{E. D. voor } \frac{p}{m}a\right) = f(x) - f_0 + \left(\text{E. D. voor } \frac{p}{m}a\right).$$

De E. D. voor $\frac{p}{m}a$ zijn $\frac{p}{m}(Y_1 - Y_0) = \frac{p}{m}\left\{\left(f(x+a) - f_1\right) - \left(f(x) - f_0\right)\right\}$

$$= \frac{p}{m}\left\{ a\,f'(x) + \frac{a^2}{2} f''(x) - f_1 + f_0 \right\}.$$

Is $x + \frac{q}{m}a$ de *juiste* waarde van P, dan is $y = f\left(x + \frac{q}{m}a\right) =$

$$= f(x) + \frac{q}{m}a\,f'(x) + \frac{q^2 a^2}{2m^2} f''(x).$$

Hieruit volgt:

$$f(x) - f_0 + \frac{p}{m}\left\{a f'(x) + \frac{a^2}{2} f''(x) - f_1 + f_0\right\} = f(x) + \frac{q}{m}a\left\{f'(x) + \frac{q\,a}{2\,m} f''(x)\right\}$$

of: $\frac{p}{m}a\left\{f'(x) + \frac{a}{2}f''(x)\right\} = \frac{q}{m}a\left\{f'(x) + \frac{q\,a}{2\,m}f''(x)\right\} + \left(1 - \frac{p}{m}\right)f_0 + \frac{p}{m}f_1$,

waaruit:

$$\frac{q-p}{m}a\,f'(x) + \frac{q^2-p^2}{2\,m^2}a^2 f''(x) + \frac{p^2}{2\,m^2}a^2 f''(x) - \frac{p\,a^2}{2\,m}f''(x) =$$

$$= -\frac{p}{m}f_1 - \left(1 - \frac{p}{m}\right)f_0 \text{ of:}$$

$$\frac{q-p}{m}a\left\{f'(x) + \frac{q+p}{2\,m}a f''(x)\right\} = -\frac{p}{m}f_1 - \left(1 - \frac{p}{m}\right)f_0 - \frac{p\,a^2}{2\,m^2}(p-m)f''(x).$$

$\frac{p\,a^2}{2\,m^2}(p-m)\,f''(x)$ is de interpolatiefout, die door rechtstreeksche interpolatie tusschen twee waarden ontstaat.

$\frac{p}{m}f_1$ en $\left(1 - \frac{p}{m}\right)f_0$ zijn *te zamen* ten hoogste $\frac{0{,}5}{10^5}$.

$\frac{q-p}{m}a\left\{f'(x) + \frac{q+p}{2\,m}a\,f''(x)\right\}$ is benaderd $= \frac{q-p}{m}a\,f'\left(x + \frac{q+p}{2\,m}a\right)$,

dus bij benadering $= \frac{q-p}{m}a\,f'(P)$. De gezochte fout is $\frac{q-p}{m}a$, zoodat de

maximum waarde dier fout $= \dfrac{\frac{0{,}5}{10^5} + \text{fout door rechtstr. interpolatie}}{f'(P)} = \dfrac{T}{f'(P)}$

Rondt men de gevonden waarde tot op een zekere eenheid af, dan komt hier nog ten hoogste 0,5 van die eenheid bij.

Tafel VIII. In deze tafel is $f(x) = \log \sin \text{vers}\, x$, dus $f'(x) = M \cot g\, {}^1/_2\, x$.

In *radialen* is de fout der gevonden waarde $\frac{q-p}{m}a = \frac{T}{M}\, tg\, {}^1/_2\, x$.

In *tijdseconden* bedraagt zij dus $\frac{206265}{15} \times \frac{T}{M}\, tg\, {}^1/_2\, x$.

Van 0^u tot 1^u, waar rechtstreeksche interpolatie plaats vindt, bereikt deze fout haar maximum bij $x = 1^u$ en wordt daar $0^s{,}02$.

Interpoleert men ook in het overige gedeelte van de tafel rechtstreeks (dus zonder gebruik te maken van de gegeven E. D.), dan is b.v. voor $x = 6^u$ de fout $0^s,16$, voor $x = 11^u\ 1^s,20$ (alles als maximum).

Gebruikt men vanaf $P = 1^u$ *gemiddelde* E. D., en *staat het* E. D. *juist in de tafel*, dan is bij $P = 1^u$ $T = \frac{1,2}{10^6}$ en wordt de fout aldaar $0^s,050$.

Bij P 6^u is $T = \frac{1}{10^6}$ en wordt de fout $0^s,32$, terwijl zij bij $P = 11^u\ 2^s,41$ zou zijn (alles als maximum). Voor waarden van P boven 11^u neemt zij snel toe.

Staat de gegeven waarde juist in de tafel opgegeven, dan is T als maximum 0,5 en wordt b.v. bij $P = 6^u$ de fout ten hoogste $0^s,16$, bij $P = 11^u\ 1^s,20$.

Tafel IX. I Beschouwt men $f(x) = \log \sin x$, dan is $f'(x) = M \operatorname{cotg} x$.

In radialen is de fout $\frac{q-p}{m}\, a = \frac{T}{M}\, tg\ x$.

Steeds uitgaande van de *naaste* tafelwaarde, is T als maximum $\frac{1,25}{10^6}$. Deze maximum waarde kan alleen optreden bij de grenzen van de gedeelten met verschillende interpolatiemethoden. Daarbuiten neemt de fout af tot $\frac{1}{10^6}$ (gewoonlijk snel).

In het algemeen zal de fout dus wel nooit meer bedragen dan $206265 \times \frac{1}{10^6} \times \times \frac{1}{M}\, tg\ x$ boogseconden $= 4'',75\ tg\ x$. Hierbij wordt aangenomen, dat het E. D. in de kolom E. D. voorkomt.

Indien een waarde *zonder* interpolatie aan de tafel ontleend kan worden, is T als maximum $\frac{0,5}{10^6}$ en kan de fout ten hoogste $2'',4\ tg\ x$ bedragen.

Zijn meerdere tafelwaarden gelijk, dan zal, indien men de *middelste* dier waarden aanneemt, de *juiste* waarde liggen tusschen de middelste waarde $+ 2'',4\ tg\ x$ en die middelste waarde $- 2'',4\ tg\ x$.

II Beschouwt men $f(x) = \log tg\ x$, dan is $f'(x) = \frac{2\ M}{\sin 2x}$

In het algemeen kan men, analoog aan de zoo even gehouden beschouwingen, aannemen dat de fout ten hoogste $2'',4 \sin 2x$ bedraagt indien geïnterpoleerd moet worden (mits het E. D. in de tafel voorkomt) en $= 1'',2 \sin 2x$ indien de waarde van het argument *zonder* interpolatie wordt gevonden.

Terwijl voor $\log \sin x$ de grootte der mogelijke fout steeds toeneemt naarmate de hoek dichter bij 90° ligt, zal zij voor $\log tg\ x$ nooit grooter kunnen zijn dan resp. $2'',4$ (mits het E. D. in de tafel voorkomt) en $1'',2$, welke fouten slechts voor $x = 45^\circ$ kunnen optreden.

Rechtstreeksche interpolatie, dus *zonder* gebruikmaking der E. D., geeft

bij $\log \sin x$ mogelijke fout $2'',4\ tg\ x$
» $\log tg\ x$ » » $1'',2 \sin 2x$.

Beschouwingen voor $\log \cos x$, $\log \sec x$, $\log \operatorname{cosec} x$ en $\log \operatorname{cotg} x$ afzonderlijk zijn om de op blz. 126 regel 20 v. b. genoemde redenen overbodig.

Tafel X. In deze tafel is $f(x) = \log x$, dus $f'(x) = \frac{M}{x}$.

De fout is dus $\frac{T\,x}{M}$.

Komt bij interpolatie het gezochte E. D. juist in de tafel voor, dan is T hoogstens $\frac{1}{10^5}$ en is de fout dus ten hoogste $\frac{2,3}{10^5} \times x$.

Bij *rechtstreeksche* interpolatie (dus zonder gebruikmaking van de E. D. tafeltjes) of indien de waarde zonder interpolatie wordt gevonden, is T hoogstens $\frac{0,5}{10^5}$ en de fout ten hoogste $\frac{1,15}{10^5} \times x$ [1]).

Waar meerdere gelijke tafelwaarden voorkomen, neme men weer de middelste.

Tafel XI. In deze tafel is $f(x) = \sin x$, dus $f'(x) = \cos x$.

Hiermede vindt men voor de fout $206265'' \times T \sec x$.

Indien bij interpolatie het gezochte E. D. juist in de tafel voorkomt, is T hoogstens $\frac{1}{10^5}$ en bedraagt de fout hoogstens $2'',06 \sec x$.

Bij rechtstreeksche interpolatie (dus zonder gebruik te maken van de E. D. tafeltjes) of indien de waarde zonder interpolatie kan worden gevonden, is T ten hoogste $\frac{0,5}{10^5}$ en bedraagt de fout hoogstens $1'',03 \sec x$.

---

[1]) In een volgenden druk zou het aan te bevelen zijn, de E. D. tafeltjes tot in tienden te geven. Rechtstreeksche deeling is echter als regel zoo gemakkelijk, dat de tegenwoordige inrichting geen bezwaar oplevert.

Nauwkeurigheid van de A. B. C. tafels.

De A. B. C. tafels dienen ter bekorting van de becijfering van het azimuth. Zij berusten op de formule $cotg\ T = -\left(\frac{tg\ b}{tg\ P} - \frac{tg\ d}{sin\ P}\right) cos\ b = \pm (A \pm B)\ cos\ b.$

Door differentiatie van de bovenstaande formule dan wel door beschouwing van een figuur, waarin de aangroeiingen der elementen worden aangegeven, vindt men met de gewone notaties van den parallaktischen driehoek:

$$\triangle T = -\triangle P \frac{cos\ d\ cos\ S}{cos\ h} + \triangle b\ sin\ T\ tg\ h - \triangle d \frac{sin\ S}{cos\ h},$$ waarin $\triangle P$, $\triangle b$ en $\triangle d$ de resp. aangroeiingen van den uurhoek (P), de breedte (*b*) en de declinatie (*d*) aanduiden, terwijl $\triangle T$ de daardoor veroorzaakte aangroeiing van het azimuth (T) is.

Rondt men de gegevens af op de *naaste* tafelwaarden, dan zijn $\triangle P$, $\triangle b$ en $\triangle d$ de halve waarden der intervallen, waarmede P, *b* en *d* resp. in de tafels voorkomen.

Waar het tafelinterval voor P gelijk is aan 1^{min}, wordt de eerste term der formule voor $\triangle T$ hoogstens $7',5\ sec\ h$, nl. als $d = 0^\circ$ en $S = 0^\circ$ of 180° (het hemellicht staat dan in den meridiaan).

Waar het interval 2^{min} en 4^{min} gaat bedragen, zal desniettegenstaande deze fout, doordat *h* bij eenzelfde waarde van *d* bij grootere uurhoeken afneemt en S steeds meer en meer van 0° of 180° gaat verschillen naarmate het hemellicht verder buiten den meridiaan staat, steeds minder worden.

Door $\triangle b$ en $\triangle d$ (die ieder $^1/_2{}^\circ$ kunnen bedragen) treden fouten op, die, *voornamelijk bij groote hoogten*, in of nabij den 1sten verticaal het grootst zullen zijn.

Alhoewel een totale accumulatie der grootste fouten die door afronding van P, *b* en *d* ontstaan, uitgesloten is, *zal interpolatie toch altijd gewenscht zijn.* Immers kan *bovendien* een fout ontstaan doordat de termen in de tafel afgerond zijn, terwijl tevens door het zoeken van het azimuth in tafel XIII een fout kan optreden.

Interpoleert men, dan zal een door interpolatie in A en B ontstane fout een fout in T teweegbrengen, die bepaald is door $\triangle (cotg\ T) = \triangle (A \pm B)\ cos\ b.$ Drukt men $\triangle T$ in graden uit, dan is $cosec^2\ T \triangle T = 57^\circ,3 \triangle (A \pm B)\ cos\ b$ of $\triangle T = 57^\circ,3\ sin^2\ T \triangle (A \pm B)\ cos\ b.$

De grootste fouten zullen dus bij een zekere fout in A ± B optreden op lage breedte.

De fout, die door interpolatie voor A en B kan ontstaan, is zeer verschillend. De waarden van A en B voor waarden van *b, d* en P, die niet onmiddellijk in de tafel voorkomen, moeten gevonden worden door interpolatie in twee richtingen. A en B worden bovendien niet overal met hetzelfde aantal decimalen gegeven, zoodat het moeilijk is algemeene regels betreffende de nauwkeurigheid van de berekende waarde van het azimuth te geven.

Men kan op de navolgende wijze eenigszins een inzicht in de fout verkrijgen.

I. Bepaling van de interpolatiefout in de veronderstelling, dat de tafelwaarden nauwkeurig zijn.

Interpoleert men rechtstreeks voor de breedte, dan zal de grootste daardoor veroorzaakte fout vallen op hooge breedte.

Daar $^1/_2$ (tg $71^\circ + tg$ 72°) $= tg$ $71^\circ 30',7$, zal tusschen 71° en 72° breedte de genoemde fout overeenkomen met een fout van $0',7$ in de waarde van de gebruikte breedte.

Bij rechtstreeksche interpolatie voor de declinatie, zal de grootste daardoor veroorzaakte fout bij groote waarde van de declinatie optreden.

Daar $^1/_2$ (tg $77^\circ + tg$ 78°) $= tg$ $77^\circ 31',2$, zal bij interpolatie tusschen 77° en 78° declinatie de genoemde fout overeenkomen met een fout van $1',2$ in de waarde van de gebezigde declinatie.

Rechtstreeksche interpolatie voor den uurhoek geeft een fout, die bij kleine waarden van den uurhoek haar grootste waarde bereikt.

Daar $^1/_2$ ($cotg$ $1^m + cotg$ 2^m) $= cotg$ $1^m 20^s$, komt bij interpolatie tusschen 1^m en 2^m uurhoek de gemaakte fout overeen met een fout van 10^s ($= 2',5$) in de waarde van den gebezigden uurhoek.

Rechtstreeksche interpolatie kan dus geen grooter fout in azimuth geven dan $- 2',5 \dfrac{cos\ d\ cos\ S}{cos\ h} + 0',7\ sin\ T\ tg\ h - 1',2 \dfrac{sin\ S}{cos\ h}$.

De laatstgenoemde fout kan slechts deze waarde hebben, als de declinatie zeer groot is. Is dan tevens S dicht bij 90°, dan zijn $cos\ d$ en cos S beide klein en kan de eerstgenoemde fout slechts van weinig beteekenis zijn.

De tweede fout kan slechts het gegeven bedrag krijgen, als de breedte hoog is, en T tevens dicht bij 90° ligt.

Alsdan zal echter in het algemeen d groot en S dicht bij 90° zijn, zoodat de eerstgenoemde fout nooit *tegelijk* met de tweede haar maximum waarde kan bereiken.

Daar volledige accumulatie dus onmogelijk is, kan men de totale fout als maximum $= 2',5\ sec\ h$ stellen. Zelfs bij $h = 85^\circ$ geeft dit voor $\triangle$ T slechts $0^\circ,5$. Bij grootere uurhoeken neemt deze fout snel af. Zij heeft reeds bij $P = 10^m$ slechts $\frac{1}{5}$ dezer waarde.

Behalve dus bij *zeer kleine* uurhoeken en gelijktijdig optredende *groote* hoogten kan door rechtstreeksche interpolatie geen fout van beteekenis ontstaan.

II. Bepaling van de fouten die ontstaan, doordat de tafelwaarden afgerond zijn.

Vindt men in de tafel gegeven:

	P_1	P_2
b_1	A_{11}	A_{12}
b_2	A_{21}	A_{22}

waarbij de fouten in de tafelwaarden A_{11}, A_{21}, A_{12} en A_{22} resp. f_{11}, f_{21}, f_{12} en f_{22} zijn, dan moet men hieruit de waarde van A voor $b = b_1 + \frac{p}{m}(b_2 - b_1)$ en voor $P = P_1 + \frac{q}{m}(P_2 - P_1)$ bepalen.

Interpoleert men tusschen A_{11} en A_{21}, dan is de juiste waarde van A (afgezien van de in I genoemde fout, die door rechtstreeksche interpolatie ontstaat)

$$A = A_{11} + f_{11} + \frac{p}{m}(A_{21} - A_{11} + f_{21} - f_{11})$$
$$= A_{11} + \frac{p}{m}(A_{21} - A_{11}) + \left(1 - \frac{p}{m}\right) f_{11} + \frac{p}{m} f_{21}.$$

Het bedrag $A_{11} + \frac{p}{m}(A_{21} - A_{11})$ vindt men door interpolatie tusschen de tafelwaarden. Is A kleiner dan 10, dan is A in de tafel afgerond in twee decimalen.

De waarde $\left(1 - \frac{p}{m}\right) f_{11} + \frac{p}{m} f_{21}$ kan dan niet grooter dan $\frac{0,5}{10^2}$ zijn, omdat f_{11} en f_{21} ieder kleiner dan dit bedrag zijn, terwijl $\frac{p}{m} < 1$ is. De fout door *deze* interpolatie is dus ten hoogste $\frac{0,5}{10^2}$.

Interpoleert men tusschen A_{12} en A_{22}, dan kan de gevonden waarde eveneens $\frac{0,5}{10^2}$ fout zijn.

Rondt men de gevonden waarden *niet* af op honderdsten, dan interpoleert men dus voor den uurhoek tusschen twee waarden, die ieder hoogstens $\frac{0,5}{10^2}$ foutief kunnen zijn. Het daardoor gevonden slotresultaat kan dus ook hier niet meer dan $\frac{0,5}{10^2}$ foutief zijn. Rondt men dat resultaat tot in 2 decimalen af, dan blijkt, dat de totale fout in A ten hoogste 0,01 kan bedragen.

De mogelijke fout in B is, mits B < 10 is, even groot. *Als* A *en* B *beide kleiner dan* 10 *zijn, kan dus de fout in* A ± B hoogstens 0,02 *bedragen.*

Daar Δ T in graden $= 57,3 \times sin^2\ T\ \Delta\ (A \pm B)\ cos\ b$, zou dit voor T = 90° en $b = 0°$ een fout van 1°,15 in azimuth geven.

Als van de getallen A *en* B *de eene* < 10, *de andere* > 10 *doch* < 100 *is, dan is de mogelijke fout in* A ± B hoogstens 0,11, omdat waarden van A en B die > 10 doch < 100 zijn, in 1 decimaal zijn gegeven.

Wil nu de fout in azimuth < 1° zijn, dan volgt uit de zooeven genoemde formule dat voor $b = 0°$, T < 23°,5 en voor $b = 60°$, T < 34°,3 zou moeten blijven. Men kan dus b.v. zeggen, dat A ± B niet kleiner dan 3,00 zou mogen zijn.

Zijn echter A *en* B *beide* > 10 *doch* < 100, *dan is de mogelijke fout in* A ± B hoogstens 0,2, omdat waarden van A en B die > 10 doch < 100 zijn, in tienden zijn gegeven.

Wil Δ T nu < 1° zijn, dan vindt men dat voor $b = 0°$, T < 17°,2 en voor $b = 60°$, T < 24°,7 zou moeten blijven. Men kan dus b.v. zeggen, dat A ± B dan niet kleiner dan 4,0 mag zijn.

Is A > 100 of B > 100, dan kan, als men beide waarden op geheelen afrondt, de fout in azimuth 114°,6 sin^2 T $cos\ b$ bedragen. Zal dit < 1° zijn, dan moet voor $b = 0°$, T < 5°,4 en voor $b = 60°$, T < 7°,6 blijven. Men kan dus b.v. zeggen, dat A ± B dan niet kleiner dan 16 mag zijn.

De beste regel, die uit het vorenstaande nog zou kunnen worden afgeleid, is, dat bij zeer nauwkeurige interpolatie in tafel XII wanneer hetzij een der waarden A of B dan wel beide > 10 zijn, theoretisch alleen *dan* kan worden gegarandeerd, dat het azimuth op 1° nauwkeurig is:

als A > 10 doch B <	10 (of omgekeerd)	indien	A — B > 3
als A en B beide >	10	»	A — B > 4
als A of B >	100	»	A — B > 16.

Hierbij is aangenomen, dat de breedte ten hoogste 60° is.

Dat buiten deze grenzen, zelfs *zonder* interpolatie vrij groote onnauwkeurigheden kunnen voorkomen, moge blijken uit het volgende voorbeeld:

$$P = 27^m \quad b = 50^\circ \quad A = 10{,}1 \pm 0{,}05$$
$$d = 45^\circ \quad B = 8{,}51 \pm 0{,}005$$
$$A - B = 1{,}59 \pm 0{,}055 \text{ dus } 1{,}645 \text{ tot } 1{,}535$$
$$T \text{ tusschen } 136^\circ{,}6 \text{ en } 134^\circ{,}6 \text{ dus } = 135^\circ{,}6 \pm 1^\circ.$$

Indien dus 10,1 juist 0,05 fout is, kan hier zelfs *zonder* interpolatie een fout van 1° ontstaan.

Om den op blz. 135 genoemden regel overbodig te maken en fouten als in bovenstaand voorbeeld blijken op te treden, te vermijden, is een verbeterblad samengesteld, dat de tusschen 10 en 100 gelegen waarden van A en B in 2 decimalen, en die boven 100 in 1 decimaal geeft.

III. Bepaling van de fouten, die ontstaan door interpolatie in de C-tafel.

Hiertoe kan men van een getallen-voorbeeld uitgaan.

Stel b.v. $b = 37^\circ{,}5$ en $A \pm B = 3{,}39$.

Men heeft:

$b = 37^\circ$	3,44	3,26
$b = 38^\circ$	3,49	3,31

Stel, dat men in beide verticale kolommen eerst voor de breedte interpoleert en daarbij één decimaal meer neemt dan de tafelwaarde.

Men vindt dan bij $37^\circ{,}5$ resp. 3,465 en 3,285 en vindt aldus twee waarden van $f(T) = \operatorname{cotg} T \sec b$, die beide praktisch op 0,005 nauwkeurig zijn.

De nauwkeurigheid van de teruggezochte functie kan men dan stellen op $\frac{0{,}005}{f'(T)} = \frac{0{,}005}{\operatorname{cosec}^2 T \sec b} = 0{,}005 \sin^2 T \cos b$ radialen. Voor $T = 90^\circ$ en $b = 0^\circ$ geeft dit $0^\circ{,}3$.

Waar $A \pm B > 10$ is, zijn de waarden van $f(T)$ op 0,05 nauwkeurig. Dit vindt plaats bij 0° br. als het azimuth $5^\circ{,}5$ en bij 60° br. als het azimuth 11° is. Daar ΔT alsdan $= 0{,}05 \sin^2 T \cos b$ radialen is, vindt men voor ΔT in die beide gevallen resp. $0^\circ{,}03$ en $0^\circ{,}06$. Waar $A \pm B > 100$, zal ΔT klein zijn.

In die gevallen, waarin voldaan is aan den boven gegeven regel voor $A \pm B$ [1]) zou een fout in azimuth op kunnen treden van

$1^\circ{,}15$ (afronding van $A \pm B$) $+ 0^\circ{,}3$ (C-tafel in twee decimalen) $+$ eventueel $0^\circ{,}5$ indien men het gevonden azimuth op graden afrondt.

Al neemt men aan, dat een dergelijke accumulatie onmogelijk is, zoo kan toch zeer goed 1° fout in azimuth ontstaan, zelfs bij zeer nauwkeurige interpolatie.

[1]) Deze regel is door het verbeterblad overbodig gemaakt.

Nauwkeurigheid, waarmede met de tafels de ligging van een hoogtelijn naar Marcq St. Hilaire wordt becijferd, indien ter becijfering van h_b de Douwes formule wordt gebezigd.

Bij de bespreking wordt gebruik gemaakt van de resultaten, die het onderzoek van de fouten, die men bij »interpolatie« en »terugzoeken« kan maken, heeft opgeleverd.

De bespreking wordt gesplitst in:

a. het geval, waarin nauwkeurig wordt geïnterpoleerd;

b. het geval, waarin gegevens worden afgerond en nauwkeurige interpolatie wordt nagelaten.

a. Bij de becijfering van $x = \cos b \cos d \sin v$ P kan in $\log \cos b$ zoowel als in $\log \cos d$ (gezien dat $b < 72^\circ$ en $d < 78^\circ$) praktisch geen grooter fout dan $\frac{1}{10^5}$ optreden.

Zoolang P $> 8^{\text{min}}$ is, kan in $\log \sin v$ P een fout van ten hoogste $\frac{1,20}{10^5}$ voorkomen, zoodat de totale fout in $\log x$ als maximum $\frac{3,20}{10^5}$ kan bedragen.

Nu is $\frac{d \log x}{d x} = M \times \frac{1}{x}$, als M de modulus van het Briggiaansche logarithmenstelsel $= 0,434$ is.

Hieruit volgt, dat $d x = \frac{x}{M} \times d \log x$, zoodat hier $d x = \frac{x}{M} \times \frac{3,20}{10^5}$ is.

Hierbij kan zich de fout door »terugzoeken« van x voegen. Deze bedraagt ten hoogste $\frac{x}{M} \times \frac{1}{10^5}$, mits het E. D. juist in de tafeltjes van E. D. staat; is zulks niet het geval en bezigt men de naaste waarde in de E. D. tafeltjes, dan voegt zich hierbij ten hoogste $\frac{0,5}{10^5}$. Bij *rechtstreeksche* interpolatie (dus zonder gebruik te maken van de E. D. tafeltjes) of als $\log x$ direkt in de tafel voorkomt, bedraagt die fout slechts $\frac{x}{M} \times \frac{0,5}{10^5}$; de gevonden waarde van x rondt men in 5 decimalen af, waardoor daarenboven een fout van $\frac{0,5}{10^5}$ in x kan optreden.

De fout in x kan dus totaal $\frac{x}{M} \times \frac{4,20}{10^5} + \frac{0,5}{10^5}$ bedragen. Interpoleert men rechtstreeks bij het terugzoeken van x, dan kan zij $\frac{x}{M} \times \frac{3,70}{10^5} + \frac{0,5}{10^5}$ beloopen.

De eerste term hiervan groeit met x aan. Nu is $x = \cos (b - d) - \sin h_b$, als h_b de hoogte van het hemellichaam in de gegiste plaats is. Bij eenzelfde waarde van h_b is x dus als maximum $1 - \sin h_b$ en wel als d gelijknamig met- en gelijk aan b is.

Noemt men den topsafstand van het hemellichaam in de gegiste plaats n_b, dan is $1 - \sin h_b = 1 - \cos n_b = 2 \sin^2 \frac{1}{2} n_b$.

Bedenkt men, dat $\sin h_b = \cos (b - d) - x$ en dat in $\cos (b - d)$ bij interpolatie een fout van ten hoogste $\frac{1}{10^5}$ kan optreden, dan ziet men, dat door de hierboven genoemde oorzaken een fout van ten hoogste $\frac{4,20}{M \times 10^5} \times 2 \sin^2 \frac{1}{2} n_b + \frac{1,5}{10^5}$,

of, indien men bij het terugzoeken van x rechtstreeks interpoleert, van $\frac{3,70}{M} \times 2 \sin^2 \frac{1}{2} n_b + \frac{1,5}{10^6}$ in $\sin h_b$ zou kunnen voorkomen.

Nu is $\frac{d \sin h_b}{d h_b} = \cos h_b$, zoodat $d h_b$ (in radialen) $= \sec h_b \times d \sin h_b$.

Daar verder $\sec h_b = \frac{1}{\cos h_b} = \frac{1}{\sin n_b} = \frac{1}{2 \sin \frac{1}{2} n_b \cos \frac{1}{2} n_b}$, volgt hieruit, dat de zooeven genoemde fouten in $\sin h_b$ fouten van $\frac{4,20}{M \times 10^6} tg \frac{1}{2} n_b + \frac{1,5}{10^6} \sec h_b$, resp. $\frac{3,70}{M \times 10^6} tg \frac{1}{2} n_b + \frac{1,5}{10^5} \sec h_b$ radialen in h_b teweeg brengen.

Door »terugzoeken« van h_b kan daarenboven een fout van $\frac{1}{10^6} \sec h_b$ radialen optreden als het E. D. juist in de tafeltjes van E. D. voorkomt; is zulks niet het geval en bezigt men de naaste waarde in de E. D. tafeltjes, dan voegt zich hierbij ten hoogste 3". Bij *rechtstreeksche* interpolatie (dus zonder gebruik te maken van de tafeltjes van E. D.) of indien $\sin h_b$ direkt in de tafel voorkomt, bedraagt die fout slechts $\frac{0,5}{10^6} \sec h_b$ radialen; rondt men daarbij het resultaat in tienden van minuten af, dan kan daarin daarenboven een fout van 3" optreden.

Daar 1 radiaal = 206265" bedraagt de fout in h_b in boogseconden als maximum $206265 \left(\frac{4,20}{M \times 10^6} tg \frac{1}{2} n_b + \frac{2,5}{10^6} \sec h_b\right) + 3$ resp. $206265 \left(\frac{3,70}{M \times 10^6} tg \frac{1}{2} n_b + \frac{2,0}{10^6} \sec h_b\right) + 3$.

Uitwerkende vindt men hiervoor:

$(20\, tg \frac{1}{2} n_b + 5,16 \sec h_b + 3)''$ resp. $(17,6\, tg \frac{1}{2} n_b + 4,13 \sec h_b + 3)''$.

Bij 0° hoogte zouden die fouten, omdat $tg \frac{1}{2} n_b$ dan $= tg\, 45°$ dus 1 is, 28" resp. 25" bedragen. Bij toenemende waarden van h_b neemt de fout eerst af, om daarna weer toe te nemen.

Bij $h_b = 90°$ is de formule niet zonder meer bruikbaar. Wel leert zij, dat nabij 90° groote fouten in h_b zouden kunnen optreden.

In de praktijk is h nooit > 85°. Alsdan is $\sec h$ ongeveer = 11,5 terwijl de termen $20\, tg \frac{1}{2} n_b$ resp. $17,6\, tg \frac{1}{2} n_b$ verwaarloosd kunnen worden. Als maximum-fouten vindt men alsdan 62",3 resp. 50",5.

Men bedenke, dat het optreden van maximale fouten *op zichzelf* reeds uitzondering is, laat staan *accumulatie* van maximale fouten, waarbij zij dus *alle in denzelfden zin* zouden moeten optreden. Zelfs bij hoogten van 85° zal in de praktijk wel nooit een fout van 0',5 in de ligging van de hoogtelijn optreden.

b. Rondt men bij de becijfering de breedte b van de gegiste plaats af tot de naaste volle minuut en den uurhoek P in de gegiste plaats tot op de naaste tafelwaarde, en houdt men bij de becijfering van het hoogtepunt geen rekening met deze afrondingen (die dus neer komen op een kleine wijziging van de gegiste plaats), dan ontstaan daardoor fouten van ten hoogste 30 $\cos$ T en 30 $\sin$ T $\cos b$ boogseconden in de ligging van de hoogtelijn [1]).

[1]) Wijzigt men bij de becijfering van het hoogtepunt de gegiste plaats overeenkomstig de voor de becijfering gebezigde waarden van b en P, dan vervallen die fouten.

Rondt men bij de becijfering d af tot de naaste volle minuut, dan ontstaat daardoor een fout van ten hoogste 30 $\cos$ S boogseconden in de ligging van de hoogtelijn.

Log cos b, log cos d en *log sin v* P staan direct in de tafel en die tafelwaarden kunnen ieder slechts $\frac{0,5}{10^5}$ foutief zijn. In *log x* zou dientengevolge een fout van $\frac{1,5}{10^5}$ kunnen optreden, in x een fout van $\frac{x}{M} \times \frac{1,5}{10^5}$.

Interpoleert men *niet* bij het terugzoeken van x, doch neemt men de »naaste tafelwaarde« (waardoor men dus x in 4 cijfers vindt), dan is de daardoor in $\sin h_b$ veroorzaakte fout hoogstens $\frac{5}{10^5}$ of $\frac{0,5}{10^5}$, naarmate x tusschen 1 en 0,1 ligt, dan wel $< 0,1$ is. In het eerstgenoemde geval is $\sin h_b$ ten hoogste 0,9, dus h_b ten hoogste 65°.

Bij het terugzoeken van x bij een in de tafel voorkomende waarde van *log x* kan een fout van $\frac{x}{M} \times \frac{0,5}{10^5}$ optreden.

Alles te zamen kan, aldus handelende, een fout van $\frac{x}{M} \times \frac{2}{10^5} + \frac{5}{10^5}$ ($h_b < 65°$) of van $\frac{x}{M} \times \frac{2}{10^5} + \frac{0,5}{10^5}$ ($h_b > 65°$) in x voorkomen.

In $\cos (b - d)$, die rechtstreeks in de tafel staat, kan een fout van $\frac{0,5}{10^5}$ schuilen.

In $\sin h_b$ kan de fout dus $=$ fout in $x + \frac{0,5}{10^5}$ zijn, hetgeen in h_b als maximum een fout van $\frac{2}{M \times 10^5} \, tg \, \frac{1}{2} \, n_b + \frac{5,5}{10^5} \sec h_b$ ($h_b < 65°$) of van $\frac{2}{M \times 10^5} \, tg \, \frac{1}{2} \, n_b + \frac{1}{10^5} \sec h_b$ ($h_b > 65°$) radialen kan veroorzaken.

Interpoleert men bij het »terugzoeken« van h_b niet, doch neemt men de naaste tafelwaarde, dan kan daardoor een fout van 30″ in h_b teweeg worden gebracht.

Hierbij kan zich nog voegen de fout in h_b bij »terugzoeken« van h_b bij een in de tafel voorkomende waarde van $\sin h_b$, welke fout $\frac{0,5}{10^5} \sec h_b$ radialen kan bedragen.

Uit het bovenstaande volgt, dat in totaal, resp. als $h_b < 65°$ of $> 65°$ is, bij bovenstaande handelwijze in h_b (dus in de ligging van de hoogtelijn) een fout van
$$206265 \left(\frac{2}{M \times 10^5} \, tg \, \tfrac{1}{2} n_b + \frac{6}{10^5} \sec h_b \right) + 30 (\cos T + \sin T \cos b + \cos S + 1)$$ en van
$$206265 \left(\frac{2}{M \times 10^5} \, tg \, \tfrac{1}{2} n_b + \frac{1,5}{10^5} \sec h_b \right) + 30 (\cos T + \sin T \cos b + \cos S + 1)$$ boogseconden zou kunnen optreden.

De 1ste term van deze beide sommen is resp. $= (9,51 \, tg \, \frac{1}{2} \, n_b + 12,38 \sec h_b)''$ en $= (9,51 \, tg \, \frac{1}{2} \, n_b + 3,09 \sec h_b)''$.

Voor h_b resp. $= 65°$ en $= 85°$ (in welk laatste geval $9,51 \, tg \, \frac{1}{2} \, n_b$ te verwaarloozen is) vindt men voor de waarde van dien term resp. 31″,4 en 35″,5.

Neemt men in den 2den term $b = 0$ en $T = 45°$, dan bereikt $\cos T + \sin T \cos b$ zijn maximum en wel 1,414.

Zou S dan *tevens* dicht nabij 0° of 180° liggen, dan zou de tweede term $30 \times 3'',414 = 1',7$ kunnen bedragen.

Het zal echter, althans zoolang $h < 85°$ is, waarschijnlijk wel nooit voorkomen, dat de fout in de ligging van de hoogtelijn 1′,5 te boven gaat.

Nauwkeurigheid, waarmede met de tafels de ligging van een hoogtelijn naar Sumner wordt becijferd, indien ter becijfering van P de Douwes formule wordt gebezigd.

a. met volledige interpolatie.

$sin\ v\ P = \{ cos\ (b-d) - sin\ h \}\ sec\ b\ sec\ d.$

In $cos\ (b-d)$ zoowel als in $sin\ h$ kan bij interpolatie een maximum fout van $\frac{1}{10^5}$ optreden. De maximum fout in $cos\ (b-d) - sin\ h = cos\ b\ cos\ d\ sin\ v\ P = x$ kan dus $\frac{2}{10^5}$ bedragen.

Omdat $\frac{d\ log\ x}{dx} = M \times \frac{1}{x}$, dus $d\ log\ x = M \times \frac{dx}{x}$, kan de fout in $log\ x$ door dien oorzaak $\frac{M}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ v\ P} \times \frac{2}{10^5}$ beloopen.

Bij het zoeken van $log\ x$ kan bij interpolatie een fout van $\frac{1}{10^5}$ optreden, zoodat de fout in x in totaal $\frac{M}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ v\ P} \times \frac{2}{10^5} + \frac{1}{10^5}$ kan bedragen.

In $log\ sec\ b$ zoowel als in $log\ sec\ d$ kan bij interpolatie een maximum fout van $\frac{1}{10^5}$ optreden, zoodat de totale fout in $log\ sin\ v\ P$ = de zooeven genoemde fout in $x + \frac{2}{10^5}$ kan beloopen.

Nu is $\frac{d\ log\ sin\ v\ P}{d\ P} = M\ cotg\ \frac{1}{2}\ P$ of $d\ P$ (in radialen) $= \frac{d\ log\ sin\ v\ P}{M} \times tg\ \frac{1}{2}\ P.$

De fout in P tengevolge van de boven besproken fouten bedraagt dus als maximum $\frac{1}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ v\ P} \times \frac{2}{10^5}\ tg\ \frac{1}{2}\ P + \frac{3}{M \times 10^5}\ tg\ \frac{1}{2}\ P$ radialen.

Nu is $sin\ v\ P = 1 - cos\ P = 2\ sin^2\ \frac{1}{2}\ P$, zoodat die uitdrukking herleid kan worden tot $\frac{1}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ P} \times \frac{2}{10^5} + \frac{3}{M \times 10^5}\ tg\ \frac{1}{2}\ P.$

Door »terugzoeken« van P kan een fout van ten hoogste $\frac{1{,}20}{M \times 10^5}\ tg\ \frac{1}{2}\ P$ radialen in P optreden, mits het E. D. in de E. D. tafeltjes voorkomt; is zulks niet het geval en bezigt men de naaste waarde in de E. D tafeltjes, dan voegt zich hierbij ten hoogste $7'',5$.

Bij rechtstreeksche interpolatie (mits $P > 15^m$ is) of als $log\ sin\ v\ P$ direkt in de tafel voorkomt, kan de fout slechts $\frac{0{,}5}{M \times 10^5}\ tg\ \frac{1}{2}\ P$ radialen bedragen; rondt men daarbij de gevonden waarde in volle tijdseconden af, dan kan zich hierbij nog een fout van $7'',5$ voegen.

Hieruit volgt, dat de totale fout in P

$$206265 \left(\frac{1}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ P} \times \frac{2}{10^5} + \frac{4{,}20}{M \times 10^5}\ tg\ \frac{1}{2}\ P \right) + 7{,}5$$

of, bij rechtstreeksche interpolatie in tafel VIII,

$$206265 \left(\frac{1}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ P} \times \frac{2}{10^5} + \frac{3{,}5}{M \times 10^5}\ tg\ \frac{1}{2}\ P \right) + 7{,}5 \text{ boogseconden}$$

kan bedragen.

Deze uitdrukkingen zijn resp. $= \left(\frac{4{,}13}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ P} + 20\ tg\ \tfrac{1}{2}\ P + 7{,}5\right)''$

en $= \left(\frac{4{,}13}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ P} + 16{,}63\ tg\ \tfrac{1}{2}\ P + 7{,}5\right)''$.

Voor $P = 12^u$ zijn de formules wederom niet zonder meer te gebruiken.

De fout in de ligging van de hoogtelijn is *cos b sin* T maal zoo groot als die in P en kan $4{,}13\ sec\ h + 20\ tg\ \tfrac{1}{2}\ P\ cos\ b\ sin\ T + 7{,}5\ cos\ b\ sin\ T$, resp. $4{,}13\ sec\ h + 16{,}63\ tg\ \tfrac{1}{2}\ P\ cos\ b\ sin\ T + 7{,}5\ cos\ b\ sin\ T$ boogseconden bedragen (men bedenke, dat $\frac{sin\ T}{sin\ P} = \frac{cos\ d}{cos\ h}$).

Voor $tg\ \tfrac{1}{2}\ P\ cos\ b\ sin\ T$ kan men $\frac{cos\ b\ cos\ d\ sin\ v\ P}{cos\ h}$ substitueeren. De teller van deze breuk is hoogstens $= 1 - sin\ h = 1 - cos\ n = 2\ sin^2\ \tfrac{1}{2}\ n$, als $n = 90^\circ$ — de gemeten en gecorrigeerde hoogte is (deze waarde wordt bereikt, als d gelijknamig met- en gelijk aan b is).

$cos\ h = sin\ n = 2\ sin\ \tfrac{1}{2}\ n\ cos\ \tfrac{1}{2}\ n$, zoodat $tg\ \tfrac{1}{2}\ P\ cos\ b\ sin\ T$ de waarde $tg\ \tfrac{1}{2}\ n$ niet kan overschrijden.

Daardoor vindt men voor de maximum fout in ligging van de hoogtelijn resp. $4{,}13\ sec\ h + 20\ tg\ \tfrac{1}{2}\ n + 7{,}5\ cos\ b\ sin\ T$ en $4{,}13\ sec\ h + 16{,}63\ tg\ \tfrac{1}{2}\ n + 7{,}5\ cos\ b\ sin\ T$ boogseconden. De laatste term is hoogstens $7'',5$.

De maximum fout treedt weer bij groote hoogten op. Als $h = 85^\circ$ is, kan men den 2den term verwaarloozen en vindt men, als de 3de term $= 7'',5$ is, $55'',0$ als fout in de ligging van de hoogtelijn.

Daar weder het optreden van maximale fouten *op zichzelf* uitzondering is, laat staan het *accumuleeren* daarvan, waarbij zij dus alle *in denzelfden zin* op zouden moeten treden, zal in de praktijk de fout wel nooit $0',5$ overschrijden.

b. Met afronding van h, b en d tot op volle minuten en nalaten der interpolatie bij het zoeken van $log\ x$ en het terugzoeken van P.

Het afronden van resp. h, b en d tot op volle minuten kan in totaal een fout van ten hoogste $30\ (1 + cos\ T + cos\ S)$ boogseconden in de ligging van de hoogtelijn geven [1]).

De tafelwaarden van $cos\ (b - d)$ en van $sin\ h$ kunnen slechts $\frac{0{,}5}{10^5}$ fout zijn. Te zamen kan dit een fout van $\frac{1}{10^5}$ in $\left|\, cos\ (b - d) - sin\ h \,\right|$, dus een fout van $\frac{M}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ v\ P} \times \frac{1}{10^5}$ in de logarithme van dit getal veroorzaken.

Zoekt men $log \left|\, cos\ (b - d) - sin\ h \,\right|$ door $cos\ (b - d) - sin\ h$ af te ronden op 4 cijfers (door dus b.v. voor 0,23457 te nemen 0,2346), dan maakt men daardoor zoolang dit verschil tusschen 1 en 0,1 gelegen is, daarin een fout van ten hoogste $\frac{5}{10^5}$ dus een maximum fout van $\frac{M}{cos\ b\ cos\ d\ sin\ v\ P} \times \frac{5}{10^5}$ in de logarithme ervan. Ligt $cos\ (b - d) - sin\ h$ tusschen 1 en 0,1, dan is $sin\ h$ ten hoogste 0,9 en h ten hoogste 65°. Is $cos\ (b - d) - sin\ h < 0{,}1$, dan vervalt die fout natuurlijk.

---

[1]) Als men bij de berekening van het lengtepunt rekening houdt met de gewijzigde breedte, vervalt de fout 30 *cos* T.

In de logarithme van een tafelwaarde kan een fout van $\frac{0,5}{10^5}$ schuilen, zoodat als $h < 65^\circ$ is, in $\log x$ in totaal een fout van $\frac{M}{\cos b \cos d \sin v P} \times \frac{6}{10^5} + \frac{0,5}{10^5}$ kan optreden. Als $h > 65^\circ$ wordt dit $\frac{M}{\cos b \cos d \sin v P} \times \frac{1}{10^5} + \frac{0,5}{10^5}$.

In $\log \sec b$ zoowel als in $\log \sec d$ kan een fout van $\frac{0,5}{10^5}$ voorkomen.

De totale fout in $\log \sin v P$ kan dus de zooeven genoemde waarde $+ \frac{1}{10^5}$ bereiken.

Dit geeft een fout van $206265 \left(\frac{1}{\cos b \cos d \sin P} \times \frac{6}{10^5} + \frac{1,5}{M \times 10^5} tg \tfrac{1}{2} P \right)$ resp. van $206265 \left(\frac{1}{\cos b \cos d \sin P} \times \frac{1}{10^5} + \frac{1,5}{M \times 10^5} tg \tfrac{1}{2} P \right)$ boogseconden in P.

Interpoleert men niet bij het terugzoeken van P, dan kan een fout van $2^{sec} = 30$ boogseconden in P optreden.

Daarenboven kan »terugzoeken« van P bij een tafelwaarde een fout van $\frac{0,5}{M \times 10^5} tg \tfrac{1}{2} P$ radialen in P doen ontstaan.

De fout in ligging van de hoogtelijn kan door dit alles te zamen

$$206265 \left(\frac{6}{10^5} \sec h + \frac{2}{M \times 10^5} tg \tfrac{1}{2} n \right) + 30 (1 + \cos T + \cos S + \sin T \cos b)$$

boogseconden bedragen als $h < 65^\circ$ en

$$206265 \left(\frac{1}{10^5} \sec h + \frac{2}{M \times 10^5} tg \tfrac{1}{2} n \right) + 30 (1 + \cos T + \cos S + \sin T \cos b)$$

boogseconden als $h > 65^\circ$ is.

Uitwerkend vindt men hiervoor

$12,38 \sec h + 9,51\, tg \tfrac{1}{2} n + 30 (1 + \cos T + \cos S + \sin T \cos b)$ boogseconden als $h < 65^\circ$ is en $2,06 \sec h + 9,51\, tg \tfrac{1}{2} n + 30 (1 + \cos T + \cos S + \sin T \cos b)$ boogseconden als $h > 65^\circ$ is.

De tweede term van deze som is weer (zie blz. 139 regel 3 v. o.) als maximum 1',7.

De eerste term heeft een waarde van 31",4 als $h = 65^\circ$ en van 23",7 als $h = 85^\circ$ is (in welk laatste geval $9,51\, tg \tfrac{1}{2} n$ te verwaarloozen is).

Fouten van grooter dan 1',5 in de ligging van de hoogtelijn zullen hoogstwaarschijnlijk door bovengenoemde handelwijze wel nooit optreden.

Fouten bij standbepaling, tengevolge van het gebruik van de tafels.

Wordt van de DOUWES-formule gebruik gemaakt, dan bedraagt bij *rechtstreeksche* interpolatie volgens blz. 141 regel 2 v. b. de fout in P als maximum:

$\frac{4,13}{\cos b \cos d \sin P} + 16,63\, tg \tfrac{1}{2} P$ boogseconden, mits men den gevonden uurhoek *niet* afrondt.

In tijdseconden uitgedrukt wordt dit $\frac{1}{15}$ van dit bedrag, dus $\frac{0,275}{\cos b \cos d \sin P} + 1,11\, tg \tfrac{1}{2} P$.

$\cos b \cos d \sin P = \cos b \cos h \sin T$.

Stelt men $b = 72^\circ$, $h = 30^\circ$, $T = 110^\circ$, dan heeft men een ongunstig geval. Men vindt dan, dat P ongeveer $4^u\ 7^m$ en d ongeveer 22°,5 is, zoodat de maximum fout 1,76 tijdseconden bedraagt.

Ongetwijfeld treedt die fout nooit op en daarenboven is het gekozen geval (hooge breedte en voor die breedte vrij veel uit den 1ste verticaal) ongewoon ongunstig.

Wil men met de tafel zoo nauwkeurig mogelijk den stand berekenen, dan bezige men de formule $tg\ \frac{1}{2}\ P = \sqrt{cos\ \Sigma\ sin\ (\Sigma - h)\ cosec\ (\Sigma - b)\ sec\ (\Sigma - \triangle)}$ waarin $2\ \Sigma = b + \triangle + h$ en (mits men ongelijknamige declinatie als negatief beschouwt) $\triangle = 90^\circ - d$ is.

In ieder van de logarithmen van de 4 getallen onder het wortelteeken kan een fout van ten hoogste $\frac{1}{10^6}$ optreden, in hun som een fout van $\frac{4}{10^6}$ en in $log\ tg\ \frac{1}{2}\ P$ een fout van $\frac{2}{10^6}$.

Daar $\frac{d\ log\ tg\ \frac{1}{2}\ P}{d\ P} = \frac{M}{sin\ P}$ dus $d\ P$ (in radialen) $= \frac{sin\ P}{M}\ d\ log\ tg\ \frac{1}{2}\ P$, zou dit een fout van $\frac{2}{M \times 10^5}\ sin\ P$ in P kunnen veroorzaken.

Interpoleert men *rechtstreeks* tot het zoeken van $\frac{1}{2}$ P, dan is, $\frac{1}{2}\ P = a$ stellend, de daardoor ontstane fout in a ten hoogste $\frac{0{,}5}{M \times 10^6 \times \frac{2}{sin\ 2\ a}} = \frac{0{,}25}{M \times 10^6}\ sin\ P$ radialen $\left(\text{omdat } \frac{d\ log\ tg\ a}{d\ a} = \frac{2}{sin\ 2\ a}\right)$. De fout in P wordt dus dubbel zoo groot.

In totaal zou de fout in P dus $\frac{206265}{M \times 15} \times \frac{2{,}5}{10^6}\ sin\ P$ tijdseconden = nog geen 0,8 *sin* P tijdseconden kunnen beloopen. Voor $P = 6^u$ is dit maximaal en bedraagt de fout nog geen $0^s{,}8$. Ongetwijfeld treedt die fout nooit op.

Aansluiting van Sumner- en c.-m. gebied.

Ten slotte wordt voor deze aansluiting verwezen naar een artikel van den Heer MARS in *de Zee* van Mei 1914 en van 1918 blz. 320 en 321.

De aansluiting tusschen de gebieden, waarin resp. naar SUMNER en naar c.-m. *breedtepunt* wordt becijferd is voldoende, mits men voorzichtig is in het navolgende geval.

Het kan voorkomen, dat men de ware plaats becijfert uit de combinatie van twee observaties, die beide nabij de grens van het c.-m. gebied liggen, doch waarvan de 1ste (volgens tafel XV) naar SUMNER en de 2de naar c. m. breedtepunt moet worden becijferd.

Gaat men naar de gewone methode te werk, dan bezigt men als gegiste plaats bij de becijfering van de 2de observatie, het uit de 1ste observatie berekende lengtepunt (na er de eventueele verzeiling tusschen de twee observaties op te hebben toegepast).

Stond nu het hemellicht, dat bij de 1ste observ. is waargenomen, dicht bij den meridiaan (zooals b.v. het geval kan zijn bij sterren met groote declinatie op lage breedte), dan kan het lengtepunt op aanzienlijken afstand van de gegiste plaats liggen. Het stuk van de bijbehoorende hoogtelijn, dat men voor de bepaling van de standplaats noodig heeft, is dan zeer lang. Evenwel sluit dat stuk, blijkens de bovengenoemde artikelen in *De Zee*, *toch* voldoende aan de hoogtekromme aan.

Het stuk hoogtelijn van de *tweede* observatie, dat men moet bezigen, zal dan eveneens lang zijn.

Daar deze waarneming binnen het c.-m. gebied valt, is men, *voornamelijk als de hoogte bij die observatie groot was*, hierbij *niet* verzekerd van voldoende aansluiting aan de hoogtekromme.

De uit de combinatie gevonden standplaats kan dan belangrijk van de *ware* standplaats afwijken.

Men kan het maken van die fout b.v. vermijden, door in dat geval als gegiste plaats voor de becijfering van de 2de observatie te bezigen het (voor het eventueele behoud tusschen de twee observaties verzeilde) punt van de 1ste hoogtelijn, dat op denzelfden meridiaan ligt als de gegiste plaats.

Met voor de praktijk voldoende nauwkeurigheid kan men het breedteverschil van dit punt met de gegiste plaats becijferen uit de formule:

$$\text{breedteverschil} = \frac{\text{lengteverschil tusschen gegiste plaats en lengtepunt}}{\text{resultaat tafel XII}}.$$

Een schets maakt uit, of dat punt beNoorden, dan wel beZuiden de gegiste plaats gelegen is.

VERBETERINGEN.

DEEL I.

Blz. 209 bij P = 5^u32^m, d = $74^\circ,5$ staat 3,63; moet zijn 3,62.

» 248 » N = 7°, 1ste corr. = 50′ » 2,6; » » 2,7.

» 250 » N = 55°, » » = 50′ » 0,2; » » 0,3.

Blz. 258 bij azimuth = 11°, △ B = 8′ staat 0,2; moet zijn 0,1.

» » = 11°, △ B = 40′ » 0,8; » » 0,7.

» » = 20°, △ B = 7′ » 0,5; » » 0,4.

» » = 22°, △ B = 7′ » 0,6; » » 0,5.

» » = 27°, △ B = 20′ » 2,5; » » 2,4.

» » = 33°, △ B = 7′ » 1,4; » » 1,3.

» » = 34°, △ B = 8′ » 1,7; » » 1,6.

De linkerkolom van tafel XXIV zoo wijzigen, dat zij overeenkomt met die van tafel XLVI Deel II.

Blz. 260 t/m 263 onderschrift tafel XXV regel 5 v. o. achter »groot is« plaatsen: »in verhouding tot de hoogte van het voorwerp«.

Blz. 275 achter regel 9 v. o. zetten:

Nog eenvoudiger is het, door middel van den m. ⊙ Wl. P. in de gegiste plaats (dien men toch later noodig heeft), de m. ⊙ R. K. en den Wl. P. van het hemellicht, de R. K. van dat hemellicht te becijferen. Vervolgens ziet men in den *Zeevaartk. Almanak* in de sterrenlijst, welke ster of sterren ongeveer die R. K. hebben.

DEEL II.

Op de bladzijde vóór pagina 1 staat »Wiskundige Tafelen«, moet zijn: »Zeevaartkundige Tafels«.

Blz. 20 bij 3½ M. oogh. en 2½ mijl afst. tot kim staat 339; moet zijn 3 39.

» 6 » » » » » » » » » 530; » » 5 30.

Blz. 27 bij 70° breedte en 5° decl. staat uurh. 5^u52^m; moet zijn 5^u53^m.

Blz. 29 bij 72° breedte en 22° decl. staat hoogte $23^\circ15'$; moet zijn $23^\circ12'$.

Blz. 38 tafel XLIX*b* bij 85° staat 5,6; moet zijn 5,7.

» 88° » 5,8; » » 5,9.

Blz. 50 bij 4^u en 192 amplitude staat 84; moet zijn — 84.

» 11^u » 176 » » 133; » » 132.

Blz. 57 » 3^u30^m » 4 » » 2; » » — 1.

Blz. 68. Als amplitude A v/h O getij te St. Michael staat gegeven 20; moet zijn 23.